Aus dem Institut für Arbeitsphysiologie und Rehabilitationsforschung
der Universität Marburg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hildebrandt

Untersuchungen über die Beziehungen zwischen anamnestisch bestimmter circadianer Phasenlage und vegetativer Reaktionslage bei Schichtarbeitern der Industrie

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg/Lahn

vorgelegt von
Hans-Reinhard Ritter
aus Veckerhagen / Weser

Marburg 1979

Fotodruck Symon und Wagner OHG · 3550 Marburg · Biegenstraße 5

Aus dem Institut für Arbeitsphysiologie und Rehabilitationsforschung
der Universität Marburg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hildebrandt

Untersuchungen über die Beziehungen zwischen anamnestisch bestimmter circadianer Phasenlage und vegetativer Reaktionslage bei Schichtarbeitern der Industrie

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg/Lahn

vorgelegt von
Hans-Reinhard Ritter
aus Veckerhagen / Weser

Marburg 1979

Fotodruck Symon und Wagner OHG · 3550 Marburg · Biegenstraße 5

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin der Philipps-Universität Marburg / Lahn, am 2. März 1979.

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Prof. Dr. med. F. Neurath
Referent: Prof. Dr. med. G. Hildebrandt
Correferent: Prof. Dr. med. P. Engel

Meiner Frau Birgit aus Dankbarkeit

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546011_0011

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Methodik	6
1. Allgemeine Übersicht	6
2. Versuchspersonen	6
3. Untersuchungsablauf	7
4. Untersuchungsmethoden	8
5. Statistische Auswertung	11
III. Ergebnisse	12
1. Häufigkeitsverteilung der individuellen Meßwerte	12
2. Tagesrhythmischer Fragebogen von Östberg-Horne	18
a) Individuelle Häufigkeit der Phasentypen	18
3. Beziehungen des tagesrhythmischen Fragebogens zu den veg. Meßgrößen	20
a) Beziehungen der 26-Fragen-Version des Ö.-H.-Fragebogens zu den veg. Meßgrößen	20
b) Beziehungen der 19-Fragen-Version des Ö.-H.-Fragebogens zu den veg. Meßgrößen	22
4. Beziehungen des faktorenanalytisch behandelten Fragebogens zu einem Indikator der veg. Reaktionslage	24
a) Faktorenanalyse des Ö.-H.-Fragebogens	24
b) Beziehungen der Variablen mit den höchsten Faktorladungen zum Puls-Atem-Quotienten	25
IV. Diskussion	
1. Zur Methodik	30
a) Meß- und Auswertungstechnik	30
b) Zur Bewertung der Meßgrößen	33

Seite

aa) Beziehungen der Meßgrößen zueinander 33

bb) Bedeutung der verwendeten veg. Parameter für die Bestimmung der veg. Reaktionslage 35

2. Zu den Ergebnissen 36

a) Tagesrhythmischer Fragebogen von Östberg und Horne 36

aa) Häufigkeitsverteilung der Phasentypen 36

bb) Beziehungen der Fragebogen-Gesamtergebnisse zu den veg. Parametern 39

cc) Einfluß des Lebensalters auf Fragebogenergebnis und veg. Reaktionslage 41

dd) Vergleich der beiden Fragebogen-Versionen 42

b) Beziehungen der Variablen mit den höchsten Faktorladungen zum Puls-Atem-Quotienten 43

c) Beziehungen von Einzelfragen zu dem Fragebogen-Gesamtergebnis 44

d) Beziehungen zwischen der Frage nach der subjektiven Typeinschätzung und dem Puls-Atem-Quotienten 45

V. Zusammenfassung 47

VI. Literaturverzeichnis 49

VII. Anhang

Abbildung des tagesrhythmischen Fragebogens von Östberg und Horne 60

I. Einleitung

In der heutigen Zeit sind trotz technologischer Fortschritte immer mehr Menschen gezwungen, Nacht- und Schichtarbeit zu verrichten. So leisteten laut Statistischem Bundesamt 1972 etwa 1,93 Millionen Arbeitnehmer Nacht-, Sonntags- und Feiertagsarbeit (RUTENFRANZ 1974). Diese Arbeitsform ist weder mit den Gegebenheiten der natürlichen Umweltordnung noch mit den Eigenschaften der biologischen Zeitstruktur des Menschen abgestimmt (HILDEBRANDT 1978). Dies bedeutet für den Nacht- und Schichtarbeiter, daß er auf der einen Seite gegen sein Zeitbewußtsein und seine soziale Umgebung, auf der anderen Seite phasenverschoben zur Circadianrhythmik seiner Organsysteme leben muß. Eine Inversion der 24-Stundenperiodik kann nicht eintreten, da Zeitbewußtsein und sozialer Kontakt bei Nachtarbeit in ihrer Phasenlage nicht zu verschieben sind (RUTENFRANZ 1967).

Daher ist es nicht verwunderlich, daß Nacht- und Schichtarbeit ein erhöhtes Erkrankungsrisiko darstellen. PIERACH (1955) wies darauf hin, daß vegetative (veg.) Erschöpfung mit Schlaflosigkeit und dauernder Müdigkeit, Magen-Darmstörungen, Ulkusleiden und auch Myokardinfarkte besonders häufig bei Nachtarbeitern zu finden sind. Untersuchungen von GRAF et al. (1958) zeigten eine Häufung von veg. Störungen und Magenbeschwerden sowie Appetitlosigkeit und Schlafstörungen bei Nachtarbeitern. RUTENFRANZ (1962) drückte sich etwas vorsichtiger aus, indem er betonte, daß Nachtarbeit einen ätiologischen Faktor für das Auftreten von Magen- und Darmerkrankungen bei besonders disponierten Personen darstellt. Schließlich empfiehlt MENZEL (1962) als Präventivmaßnahme, Personen mit Neigung zu Magen-Darmerkrankungen sowie vorausgegangenen schweren Erkrankungen wie konsumierenden Grundkrankheiten von Nachtarbeit generell auszuschließen.

SWENSSON (1970) berichtet in einer zusammenfassenden Arbeit über in skandinavischen Ländern angestellte Untersuchungen, daß Tagarbeiter, die früher im Schichtdienst gearbeitet hatten, die höchste Erkrankungsfrequenz unter allen Arbeitern aufwiesen.

Inzwischen hat sich aber auch gezeigt, daß hinsichtlich der Verträglichkeit von Nacht- und Schichtarbeit interindividuelle Unterschiede bestehen. Um diese Unterschiede näher analysieren zu können, ist es nützlich, von Phasentypen in der Dimension Morgentyp-Abendtyp, wie es KLEITMAN (1963) formulierte, zu sprechen. So erkannte AANONSEN (1964), daß ein großer Teil der Arbeiter, der aufgrund medizinischer Indikation aus dem Schichtdienst ausschied, zu dem Typ "früh zu Bett - früh heraus" gehörte. Untersuchungsergebnisse von PATKAI (1970) und ÖSTBERG (1973b) lassen darauf schließen, daß Morgentypen sich erheblich schlechter auf Nachtarbeit einstellen können als Abendtypen.
REINBERG et al. (1975) kamen überdies in einer autometrischen Feldstudie zu der Ansicht, daß die Anpassungsfähigkeit an Schichtarbeit mit Vererbung und Alter verbunden zu sein scheint.

Dieses unterschiedliche Verhalten erklärt sich aus einer bis zu mehreren Stunden vorverschobenen Phasenlage des Morgentyps gegenüber dem Abendtyp (ASCHOFF 1965, 1967, ÖSTBERG 1973a, ÖSTBERG u. McK NICHOLL 1975, HOFFMANN 1963), "die auf einer individuellen Abweichung der Eigenfrequenz des endogenen circadianen Systems gegenüber dem 24-Stundenrhythmus der Zeitgeber der Umwelt beruht" (HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE 1973). ÖSTBERG (1973b) konnte zeigen, daß die Differenz auch dann bestehen bleibt, wenn beide Phasentypen als Schichtarbeiter gegen ihre Gewohnheiten leben müssen.
Phasentypen haben also die individuelle Eigenschaft, auf Reize, wie sie etwa Nacht- und Schichtarbeit darstellen, unterschiedlich zu reagieren.

Es erscheint erforderlich, zur Identifizierung von Morgen- und Abendtypen in der Praxis ein geeignetes Instrument zur Verfügung zu haben. Deshalb haben Östberg und Horne einen tagesrhythmischen Fragebogen in der Hoffnung entwickelt, damit Phasentypen voneinander trennen zu können. Erfahrungen mit dieser anamnestischen Methode liegen bei ÖSTBERG (1973a) und ÖSTBERG u. HORNE (1975) vor.

Schon seit längerem ist ein interindividuell unterschiedliches reaktives Verhalten gegenüber Reizen bekannt, und es wurden vielfältige Versuche zur Klassifizierung und Erkennung bestimmter Reaktionsweisen bzw. Reaktionstypen von den unterschiedlichsten Ausgangspunkten her unternommen (siehe Lit.-Übersicht HILDEBRANDT und ISHAG GEORGE 1973). Beispielsweise wählte KRETSCHMER (1955) als Einteilungsprinzip für seine Konstitutionstypenlehre die Form, also morphologische Körperbaumerkmale und als Ausdruck der Form die Psychomotorik. Funktionell-reaktive Typenlehren, bei denen Testreaktionen ausgelöst werden, die anschließend durch Messungen quantifiziert werden, sind von LAMPERT (1959, 1962), CURRY (1951) und RÜCKHEIM (1953), um nur einige zu nennen, begründet worden (ausführliche Lit.-Übersicht s. HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE 1973).
Alle genannten Reaktionstypenlehren erfordern einen erheblichen Untersuchungsaufwand, aus diesem Grund versuchten mehrere Autoren wie z.B. LAMPERT (1954) und PIRLET (1955) durch Vereinfachung in Form eines anamnestischen Fragetests eine praxisgerechte Typendiagnostik zu entwickeln.
Da einzig die Reaktionstypenlehre von Lampert in der Reaktionsprognostik Bedeutung erlangte, und nur hierüber auch vergleichende Untersuchungen vorliegen (HILDEBRANDT 1962a, HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE 1973), soll etwas näher auf die Lampertsche Lehre eingegangen werden.
Lampert wählte als Einteilungsprinzip die Reaktionsgeschwindigkeit. Im Gegensatz zu KRETSCHMER (1955) liegt der

Typenlehre also nicht die Form, sondern die Funktion zugrunde (LAMPERT 1962). Der Autor stellt dem sog. mikrokinetischen A-Typ, der trophotrop eingestellt ist und zu den Spätaufstehern gehört (= Eule), den sog. makrokinetischen B-Typ (= Frühaufsteher, ergotrop, Lerche) gegenüber. Die Konstitutionsanalyse umfasst die Prüfung von Funktionen der nervös humoralen Gefäßsteuerung, des autonomen Nervensystems, als auch der Stoffwechsellage. Dieses System ist von Schülern Lamperts (GRUNER 1953a und 1953b, 1962, PIRLET 1962) ausgebaut worden.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Autoren Östberg und Horne zwecks Vereinfachung der Typendiagnostik in der Praxis einen anamnestischen Fragebogen zur Bestimmung der Morgen- und Abendtypen verwenden. Den gleichen Weg beschritt schon PIRLET (1955), indem er einen "Fragebogen zur Bestimmung des Konstitutionstyps nach Lampert" veröffentlichte. Der Fragetest enthält 20 Fragen, die sich mit der tagesrhythmischen Ordnung oder Lebensweise, den Ernährungsgewohnheiten, thermoregulatorischen Funktionen, der veg. Erregbarkeit und psychischem Verhalten und Psychotonus befassen. Pirlet betonte ausdrücklich, daß der Fragebogen nur bei Gesunden Aufschluß über die individuelle Reaktionsweise geben könne. Hinsichtlich der klinischen Erfahrungen liegen unterschiedliche Berichte vor. WESKOTT (1960) und HENTSCHEL (1960) kamen zu klar negativen Ergebnissen, während MEISSNER (1967) von guten Resultaten spricht.
HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE (1973) untersuchten den Fragebogen von Pirlet auf seine Bedeutung für die Bestimmung veg. Reaktionstypen und kamen zu dem Schluß, daß die Fragen in ihrer Zusammenstellung zu inhomogen sind, um für eine Reaktionsprognostik brauchbar zu sein. Bei der gleichen Untersuchung zeigten jedoch die Fragen nach der tagesrhythmischen Ordnung der Lebensweise gute Korrelationen zu veg. Parametern, besonders zum Puls-Atem-Quotienten.

GAUTHERIE (1972) konnte in einer Studie bei Aufgliederung einer Personengruppe nach der veg. Reaktionslage zeigen, daß der tagesrhythmische Gang von veg. Kenngrößen beim Sympathotoniker eine Phasenvoreilung gegenüber dem Vagotoniker aufweist.

Diese Befunde machen deutlich, daß zwischen der individuellen veg. Reaktionslage und der Phasenlage des circadianen Systems bzw. Morgen- und Abendtypen Beziehungen bestehen (HILDEBRANDT 1978). Besonders bei Verwendung des Quotienten aus Puls und Atmung als Indikator der veg. Reagibilität ergibt sich bei ergotroper Einstellung eine Tendenz zur Phasenvoreilung bzw. zum Morgentyp, bei trophotroper Einstellung eine Tendenz zur Phasenverspätung des Circadiansystems bzw. zum Abendtyp (HILDEBRANDT 1976, HILDEBRANDT u. STREMPEL 1977).

Anamnestische Verfahren erlauben eine einfach durchführbare Typendiagnostik. Zuvor muß aber gewährleistet sein, daß sie hinreichend auf ihren Wert und damit ihre praktische Brauchbarkeit geprüft sind. Es erscheint somit notwendig, hinsichtlich des Problems der individuellen Eignung für Nacht- und Schichtarbeit, eine Untersuchung über die Beziehung der anamnestisch bestimmten circadianen Phasenlage zur veg. Reaktionslage bei Schichtarbeitern in der Industrie durchzuführen.

II. Methodik

1. Allgemeine Übersicht

In der Zeit vom 5. bis 25. Juni und 17. November bis 2. Dezember 1975 wurden bei 140 3-Schichtarbeitern der Textilindustrie sowie vom 12. bis 25. September und 20. Oktober bis 7. November 1975 bei weiteren 60 3-Schichtarbeitern der Eisenindustrie nachstehende Messungen und Erhebungen durchgeführt:

I. Tagesrhythmischer Fragebogen von ÖSTBERG-HORNE (1974, ÖSTBERG 1976)
II. Ruhepulsfrequenz im Liegen
III. Ruheatemfrequenz im Liegen
IV. Puls-Atem-Quotient (HILDEBRANDT 1953, 1960)
V. Systolischer und diastolischer Blutdruck

2. Versuchspersonen

Bei den 200 Versuchspersonen handelte es sich ausschließlich um männliche 3-Schichtarbeiter, die gesund im Sinne von arbeitsfähig waren. Sie stellten sich dankenswerterweise freiwillig zur Verfügung. Das Alter der Arbeiter lag zwischen 20 und 64 Jahren (mittleres Alter 38,9 Jahre). Die Zeit ihrer Arbeit im 3-Schichtsystem differierte von 6 Monaten bis 26 Jahre (mittlere Anzahl der Schichtarbeitsjahre 11,5 Jahre). Von den insgesamt 200 Probanden waren 140 Arbeiter bei den ERGEE-Feinstrumpfwerken Edwin E. Rössler OHG 3577 Neustadt und 60 Arbeiter bei der Eisengießerei Fritz Winter 3570 Stadt Allendorf beschäftigt. +

+Es ist an dieser Stelle den ERGEE-Feinstrumpfwerken und der Eisengießerei F. Winter, die durch ihre Bereitschaft und organisatorische Mithilfe diese Untersuchung ermöglichten, besonders zu danken.

3. Untersuchungsablauf

Nachdem die o.g. Werke freundlicherweise ihre Zustimmung und Unterstützung zugesagt hatten, wurde nach Befragen des Betriebsrates jedem Schichtarbeiter ein Rundschreiben zugeleitet, in dem die Versuchspersonen sowohl über den Grund als auch den Inhalt der bevorstehenden Untersuchung informiert wurden.
Der erste Teil der Untersuchung befasste sich mit dem Ausfüllen des tagesrhythmischen Fragebogens.
Da ein Vorversuch an 5 zufällig ausgewählten Arbeitern ergab, daß der Fragebogen in der vorliegenden Fassung in seiner Fragenformulierung zu schwierig erschien, wurde er von uns dahingehend modifiziert, daß die Fragen kürzer und in der Syntax einfacher abgefasst wurden. Anschließend verteilten die Personalbüros die Fragebogen mit dem Hinweis auf Rückgabe innerhalb von zwei, höchstens aber drei Wochen.

Diese Untersuchung fand in einer Zeit allgemeiner wirtschaftlicher Rezession statt, die u.a. von Kurzarbeit und Entlassungen gekennzeichnet war. Es lag daher bei vielen Arbeitern der Verdacht nahe, daß die Untersuchung in irgendeinem Zusammenhang mit ihrem Arbeitsplatz stehen könnte. Um diese Befürchtung zu vermeiden, wurde jedem Fragebogen ein unbeschrifteter Briefumschlag beigefügt, in dem die ausgefüllten Fragebogen anonym abgegeben werden konnten.

Die Messung der veg. Parameter erfolgte bei der Eisengießerei Winter in einem nicht mehr benutzten Lehrlingsausbildungsraum, bei der ERGEE-Strumpffabrik im Ruheraum für Schwangere.
Dieser zweite Untersuchungsabschnitt fand ausschließlich in der Frühschicht, also jeweils 3 Wochen lang in der Zeit von 8.30 Uhr bis 13.00 Uhr statt.

Jeweils zwei Probanden kamen von ihrer Arbeitsstätte in den gut temperierten Untersuchungsraum und legten sich auf die Untersuchungsliege. Nach Anlegen der Manschetten zur Puls- und Atemregistrierung sowie zur Blutdruckmessung wurde eine Ruhezeit von 10 Minuten eingehalten. Anschließend erfolgte die Registrierung von Puls und Atmung mindestens 2 Minuten lang, zum Schluß wurde der Blutdruck einmal gemessen.

4. Untersuchungsmethoden

a) Tagesrhythmischer Fragebogen von Östberg-Horne

Seit seiner Entstehung ist der tagesrhythmische Fragebogen mehrfach geändert und weiter entwickelt worden. Der Ursprung des Fragebogens geht auf ÖQUIST (1970) zurück. ÖSTBERG (1973a) modifizierte diesen für die Verwendung in einer circadianen Rhythmusstudie, und derselbe Autor (1973b) überarbeitete den Fragebogen erneut für eine Schichtarbeitsstudie. Diese 14 Fragen enthaltende Fassung wurde dann von ÖSTBERG (1976) als Basis für eine englischsprachige Version benutzt. Sie setzt sich aus 19 Fragen zusammen, deren Antworten neue Bewertungszahlen erhielten. Neu waren auch die Punktzahlbereiche, denen die entsprechenden Typen zugeordnet waren.

Zur anamnestischen Bestimmung der circadianen Phasenlage wurde jedem 3-Schichtarbeiter die von uns geänderte deutsche Fassung des tagesrhythmischen Fragebogens von ÖSTBERG und HORNE (3. Ausgabe, Oktober 1974) mit der Bitte um sorgfältige Ausfüllung übergeben.
Eine Abbildung des von uns verwendeten Fragebogens ist im Anhang beigefügt.
Außer wenigen Fragen mit einer Zeitskala wird für jede Frage die Möglichkeit von 4 Antworten angeboten.

Diese indizieren: stark ausgeprägter Morgentyp, schwach ausgeprägter Morgentyp, schwach ausgeprägter Abendtyp und stark ausgeprägter Abendtyp.
Die Zeitskalen sind in Stunden- bzw. Minutenperioden mit Ausrichtung von "morningness" auf "eveningness" unterteilt.

Die numerische Auswertung erfolgte nach den von Östberg angegebenen Bewertungszahlen, die aus dem im Anhang abgebildeten Fragebogen ersichtlich sind. Die dort in Klammern stehenden Zahlen gelten für die 19-Fragen-Fassung. Die 26-Fragen-Version umfasst Werte von -2 bis +2, ausgenommen die Frage nach der subjektiven Typeinschätzung (Nr.26) mit Werten von -4 bis +4, die 19-Items-Fassung nur positive Werte von 0 bis 6. Bei beiden Versionen wurde für jeden einzelnen Fragebogen der Mittelwert bestimmt. Zusätzlich wurde bei dem 19-Items-Fragebogen die jeweilige Gesamtsumme der Punktzahlen einer von Östberg erstellten "morningness"-"eveningness"-Skala zugeordnet. Den einzelnen Phasentypen entsprechen folgende Zahlenergebnisse:

Tabelle 1:

Stark ausgeprägter Morgentyp	70 - 86 Punkte
Schwach ausgeprägter Morgentyp	59 - 69 Punkte
Indifferenztyp	42 - 58 Punkte
Schwach ausgeprägter Abendtyp	31 - 41 Punkte
Stark ausgeprägter Abendtyp	16 - 30 Punkte

Die korrelationsstatistischen Untersuchungen wurden mit beiden Versionen des tagesrhythmischen Fragebogens durchgeführt. Den Schichtarbeitern hingegen wurde nur der die 26 Items enthaltende Fragebogen vorgelegt, da in diesem auch alle 19 Fragen der jüngsten Ausgabe enthalten sind. Es handelt sich dabei um die Fragen 1-6,8,12,14,16-24 und 26.

b) Puls- und Atemfrequenz

Die Ermittlung von Puls- und Atemfrequenz erfolgte im Liegen durch gleichzeitige fortlaufende Registrierung von Puls und Atmung mit dem Oszillographen nach Gesenius u. Keller (Herst.: Speidel & Keller, Jungingen, Hohenzollern; vgl. A. HILDEBRANDT u. G. HILDEBRANDT 1958) mindestens 2 Minuten lang. Für diesen Zweck wurde dem Probanden die Rumpfmanschette zur Abnahme der Atemexkursionen etwas unterhalb der Gürtellinie um den Rumpf, die Pulsmanschette am linken Unterschenkel oberhalb der Knöchel angelegt. Es wurde darauf geachtet, daß der Manschettendruck nicht 20 mm Hg inspiratorisch überstieg. Die Kurvenschreibung von Puls und Atmung erfolgte bei einer Papiergeschwindigkeit von 3 1/3 mm/sec. Die Frequenzen wurden auf ganze Zahlen ausgezählt.
Bei Störungen durch Sprechen, Husten oder unregelmäßige Atmung wurde die Registrierung entweder abgebrochen und neu begonnen, oder es wurde solange mitgeschrieben, bis zwei auswertbare Minuten vorhanden waren.

c) Puls-Atem-Quotient

Der Puls-Atem-Quotient (vgl. HILDEBRANDT 1953, 1960) wurde aus den in Abschnitt b) bestimmten Frequenzwerten mit einer Rechenmaschine auf zwei Dezimalstellen genau ermittelt.

d) Blutdruck

Die auskultatorische Messung des Blutdrucks wurde mit dem Blutdruck-Messgerät MANUELL AUTOTEST (Herst.: Speidel & Keller, Jungingen, Hohenzollern) vorgenommen. Es wurde jeweils am linken Arm der liegenden Versuchsperson gemessen. Die Skalenwerte wurden bei langsamem Ablassen des Manschettendrucks auf 5 mm Hg Genauigkeit abgelesen.

5. Statistische Auswertung

Mittelwerte wurden arithmetisch nach der Formel bestimmt:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i)}{n} \qquad (1)$$

Die Streuung (σ) errechnete sich nach der Formel:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2} \qquad (2)$$

Für den Korrelationskoeffizienten (r) gilt folgende Formel:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2}} \qquad (3)$$

Die Signifikanz des Korrelationskoeffizienten (r) gegen Null wurde anhand der wissenschaftlichen Tabellen (DOCUMENTA GEIGY, 6. Auflage, 1960) unter Berücksichtigung der Wertpaarhäufigkeit geprüft.

Der orthogonale Regressionskoeffizient (a) und die Regressionskonstante (b) wurden nach

$$a = \frac{\sum x_i y_i - \bar{y} \sum x_i}{\sum x_i^2 - \bar{x} \sum x_i} \qquad (4)$$

$$b = \bar{y} - a \bar{x} \qquad (5)$$

errechnet.

Alle genannten Rechnungen erfolgten mit dem elektronischen Tischrechner SIGMATRON (Herst.: Diehl Rechensysteme, Nürnberg).

III. Ergebnisse

1. Häufigkeitsverteilung der individuellen Meßwerte

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Häufigkeitsverteilungen sowohl von Alter, von Zahl der geleisteten Schichtjahre als auch der veg. Parameter Pulsfrequenz, Atemfrequenz, Puls-Atem-Quotient (Q P/A) und systolischer und diastolischer Blutdruck dargestellt.
Die zugehörigen Mittelwerte und Standardabweichungen sind aus Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2: Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standardabweichung (σ) der Häufigkeitsverteilungen der individuellen Meßwerte der Abbildungen 1 bis 7.

	Schichtjahre	Alter	Puls-frequenz	Atem-frequenz
3-Schicht-arbeiter	$\bar{x}$ = 11,47 σ = 7,44	$\bar{x}$ = 38,88 σ = 9,63	$\bar{x}$ = 76,21 σ = 11,65	$\bar{x}$ = 16,39 σ = 3,77
n = 200	Q P/A	$RR_{syst.}$	$RR_{diast.}$	
	$\bar{x}$ = 4,87 σ = 1,28	$\bar{x}$ = 129,50 σ = 14,99	$\bar{x}$ = 75,92 σ = 9,07	

Die Werte des Lebensalters der Schichtarbeiter verteilen sich nach Art einer Normalverteilung; der Mittelwert liegt bei etwa 39 Jahren. Der jüngste Arbeiter war 20 Jahre alt, der älteste ist im 65. Lebensjahr.
Die Häufigkeitsverteilung der Schichtarbeitsjahre ergibt jedoch keine Normalverteilung. Die Verteilung weist 3 Häufigkeitsgipfel auf; im Bereich von 4 Jahren, im Bereich von 16 Jahren und ein angedeuteter Höhepunkt im Bereich von 24 Jahren.

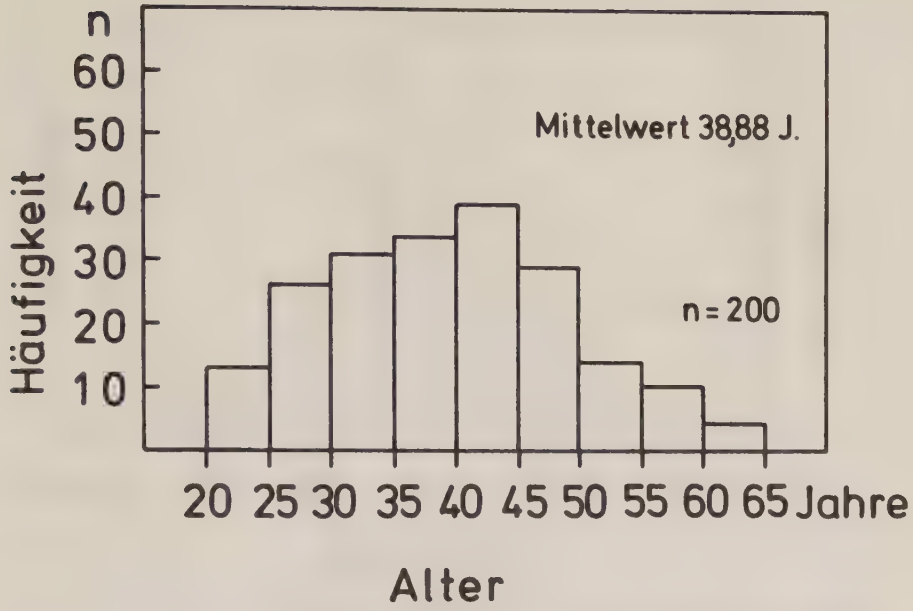


Abb. 1: Altersverteilung der 3-Schichtarbeiter

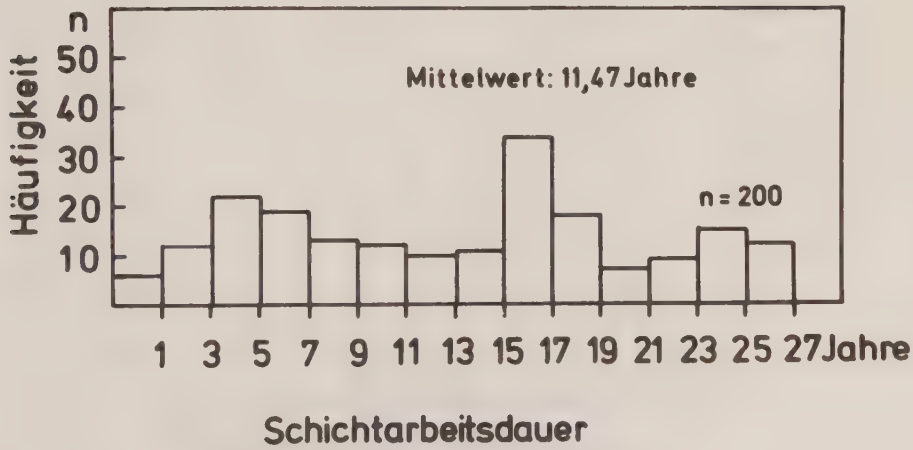


Abb. 2: Verteilung der von den 3-Schichtarbeitern geleisteten Schichtarbeitsjahre

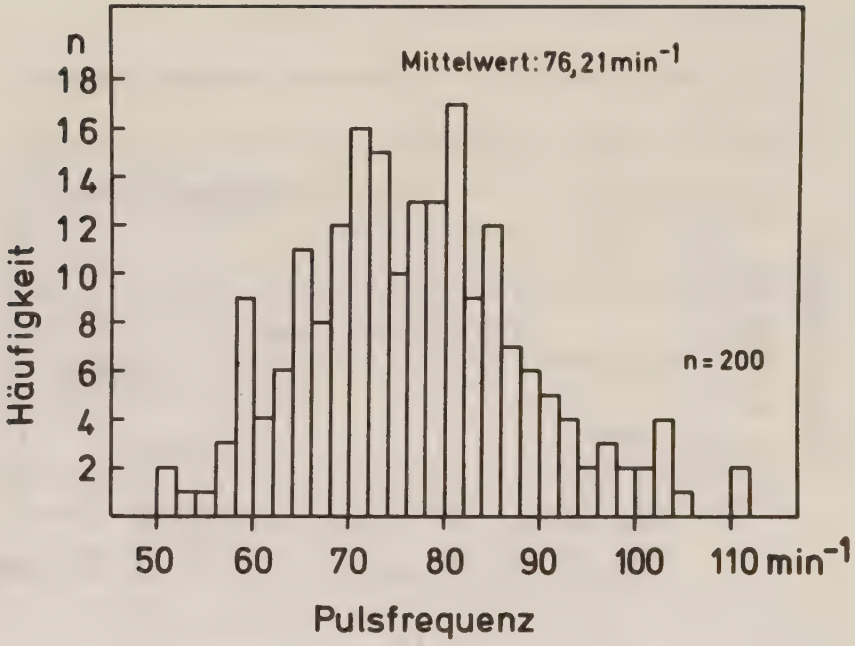


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung der individuellen Ruhe-Pulsfrequenzwerte der 3-Schichtarbeiter

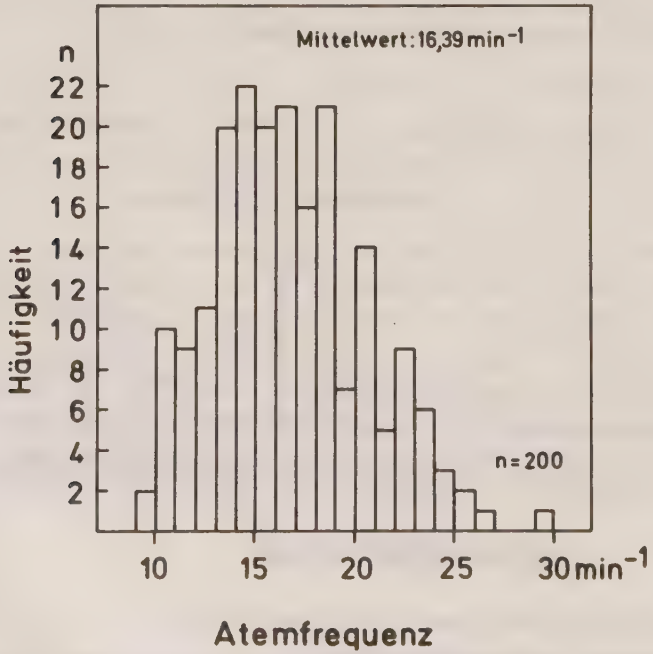


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der individuellen Ruhe-Atemfrequenzwerte der 3-Schichtarbeiter

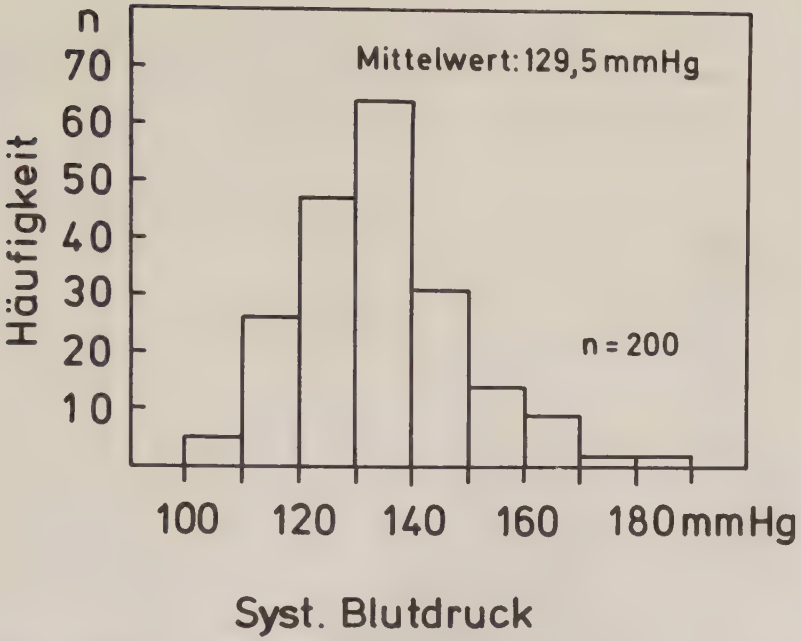


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der individuellen syst. Blutdruckwerte der 3-Schichtarbeiter

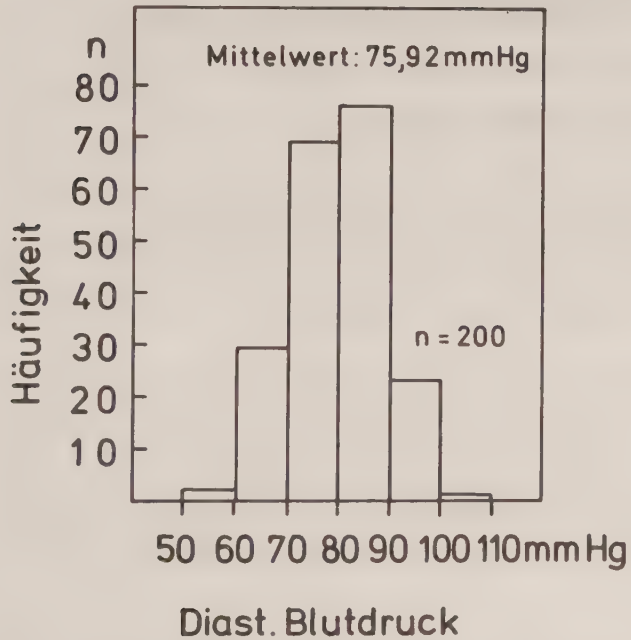


Abb. 6: Häufigkeitsverteilung der individuellen Werte des diast. Blutdrucks der 3-Schichtarbeiter

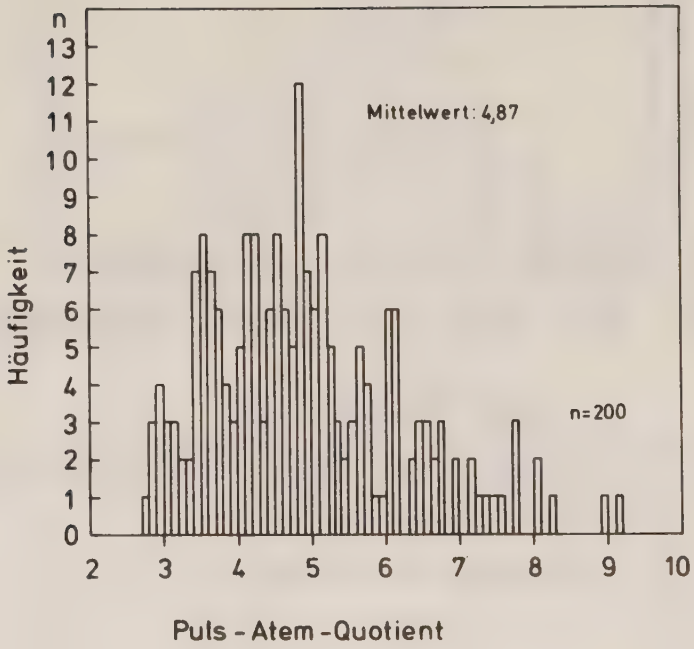


Abb. 7: Häufigkeitsverteilung der individuellen Werte des Puls-Atem-Quotienten der 3-Schichtarbeiter

Zwischen den genannten Gipfeln liegen relativ wenige Werte. Die gefundene Verteilung legt nahe, daß 2, wenn nicht sogar 3 Gruppen bezüglich der geleisteten Schichtjahre vorhanden sind. Bemerkenswert hoch ist auch der Anteil der Schichtarbeiter, die mehr als 15 Jahre im Schichtdienst tätig sind (n = 95).
Die Häufigkeitsverteilung der Pulsfrequenz zeigt näherungsweise das Bild einer Normalverteilung. Die Frequenzbreite reicht von 50/Min. bis 112/Min., und der arithmetische Mittelwert weicht mit 76,21 etwas von dem Richtwert für Männer, der 71 Pulsschläge/Min. beträgt (GÜNTHER 1942), ab. Auch treten im hohen Bereich 2 Extremwerte auf.
Die Form der Atemfrequenzverteilung ist ebenfalls als annähernd normalverteilt zu bezeichnen. Hier liegen alle Werte im Bereich von 9 bis 30 Atemzüge/min (HILDEBRANDT 1960).
Die aus dem Puls-Atem-Quotienten erhaltene Verteilung ist erwartungsgemäß nach links verschoben. Es bestätigt sich damit erneut die von HILDEBRANDT (vgl. 1960) gefundene asymmetrische Verteilung des Puls-Atem-Quotienten. "Die Verteilungsprüfung im Wahrscheinlichkeitsnetz (Probittransformation) ergibt, daß es sich um eine Normalverteilung 2. Grades handelt" (HILDEBRANDT 1960).
Die systolische Blutdruckverteilung weist nur wenige hypotone und hypertone Extremwerte auf. Diese Verteilung ist annähernd eine Normalverteilung. Mit 129,50 mmHg ist der Mittelwert bei Berücksichtigung des Altersdurchschnitts als im Bereich der physiologischen Norm liegend zu bezeichnen. Ähnliches gilt auch für die Verteilung der diastolischen Blutdruckwerte, die nur sehr wenige Extremvarianten sowohl hypertoner als auch hypotoner Blutdrucklagen erkennen läßt.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Häufigkeitsverteilungen der gemessenen veg. Kenngrößen einschließlich Lebensalter ausreichend normal verteilt sind. Eine Ausnahme bildet lediglich die Verteilung der geleisteten Schichtjahre. Damit ist gewährleistet, daß korrelationsstatistische Untersuchungen vorgenommen werden können.

2. Tagesrhythmischer Fragebogen von Östberg-Horne

a) Individuelle Häufigkeit der Phasentypen

Bei Anwendung der Typenklassifizierung von Östberg verteilen sich die durch den tagesrhythmischen Fragebogen (19-Items-Version) ermittelten Phasentypen auf die 200 Schichtarbeiter wie folgt:

Tabelle 3: Häufigkeit (in %) der einzelnen Phasentypen (n = 200).

Stark ausgeprägter Morgentyp	14,5%	n = 29
Schwach ausgeprägter Morgentyp	57,0%	n = 114
Indifferenztyp	27,0%	n = 54
Schwach ausgeprägter Abendtyp	1,5%	n = 3
Stark ausgeprägter Abendtyp	0,0%	n = 0

(Die genannten Häufigkeiten sind auch aus Abbildung 8 ersichtlich.)

Zusammenfassung: Die gefundene Verteilung der Morgen-, Abend- und Indifferenztypen ist als sehr ungleichmäßig zu bezeichnen. Mit über 70% überwiegt eindeutig der Morgentyp, wobei der schwach ausgeprägte Morgentyp weitaus am häufigsten vertreten ist. Die Gruppe der Abendtypen macht nur einen geringen Prozentsatz aus, und ausgeprägte Abendtypen konnten überhaupt nicht identifiziert werden.

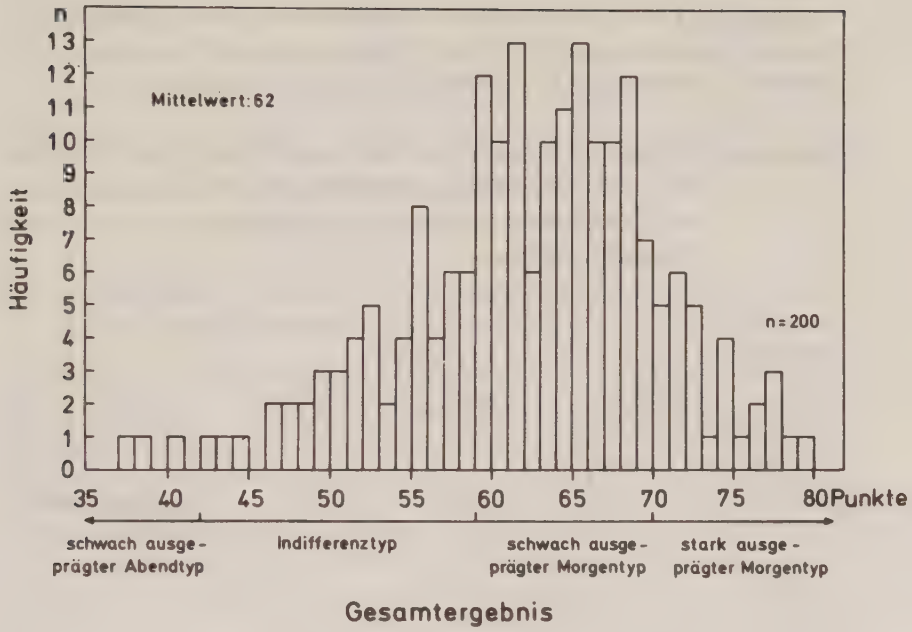


Abb. 8: Häufigkeitsverteilung des Gesamtergebnisses des 19-Items-Fragebogen mit Angabe der Intervallgrenzen für den jeweiligen Phasentyp

3. Beziehungen des tagesrhythmischen Fragebogens zu den veg. Meßgrößen

a) Beziehungen der 26-Fragen-Version des Ö.-H.-Fragebogens zu den veg. Meßgrößen

Aus Tabelle 4 sind die korrelationsstatistischen Ergebnisse zwischen dem Mittelwert ($\bar{x}$) des Fragebogens und den veg. Meßgrößen einschließlich Lebensalter ersichtlich.

Tabelle 4: Korrelationskoeffizienten der Beziehungen zwischen den individuellen arithmetischen Mittelwerten ($\bar{x}$) der Fragebogen und den veg. Meßgrößen mit den zugehörigen p-Werten.

3-Schichtarbeiter	n = 200			
Puls-frequenz	$RR_{syst.}$	$RR_{diast.}$	Q P/A	Alter
r = -0,05 p > 0,1	r = 0,10 p > 0,1	r = 0,11 p > 0,1	r = 0,05 p > 0,1	r = 0,38 0,05>p>0,00001

n = 68	n = 38	n = 79	n = 106
Q P/A 4,0 - 4,99	Q P/A 5,0 - 5,99	Q P/A 5,0	Q P/A 4,0 - 5,99
r = -0,09 p > 0,1	r = -0,34 0,05>p>0,01	r = 0,11 p > 0,1	r = -0,23 0,05>p>0,01

Es ist allgemein festzustellen, daß das Fragebogen-Gesamtergebnis zu den meisten geprüften Größen keine statistisch signifikanten Beziehungen aufweist. Dies trifft vor allem für die veg. Parameter wie Ruhepulsfrequenz und Puls-Atem-Quotient zu.

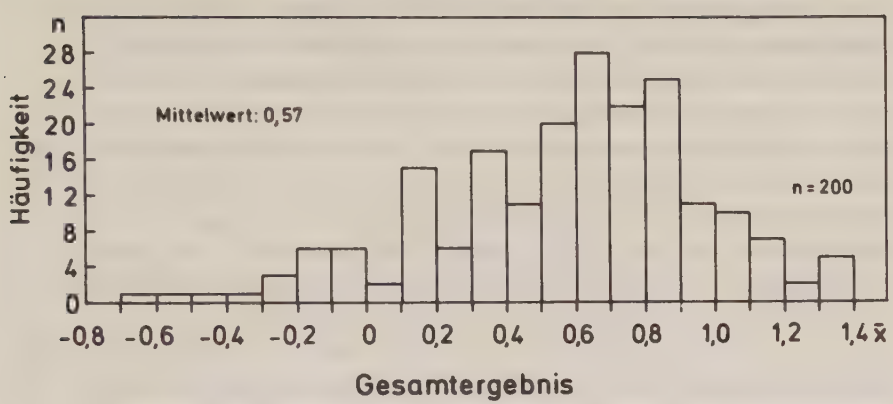


Abb. 9: Häufigkeitsverteilung des Gesamtergebnisses ($\bar{x}$) des 26-Items-Fragebogens

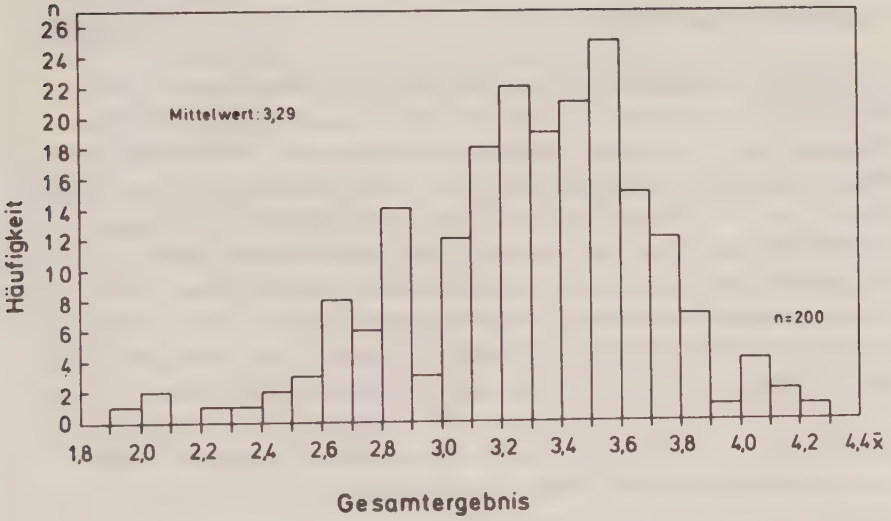


Abb. 10: Häufigkeitsverteilung des Gesamtergebnisses ($\bar{x}$) des 19-Items-Fragebogens

Nur gering bessere Resultate erbrachten syst. und diast. Blutdruck, jedoch liegen auch sie über dem 10% Niveau. Bei Aufgliederung nach der Höhe des Puls-Atem-Quotienten ist der negative Korrelationskoeffizient im Bereich des Puls-Atem-Quotienten von 5,0 bis 5,99 auffällig. Bei Prüfung aller Q P/A-Werte von 4,0 bis 5,99 auf ihre Beziehung zu dem Fragebogen-Gesamtergebnis ergibt sich ein negativer Koeffizient von -0,23 mit einem p-Wert kleiner 0,05. Außerdem besteht ein Zusammenhang zwischen Lebensalter und Fragebogen-Ergebnis, jedoch mit positivem Vorzeichen.

Insgesamt zeigt also die korrelationsstatistische Prüfung, daß das Ergebnis des 26-Items-Fragebogens nur mit dem Puls-Atem-Quotienten in der Größenordnung von 4,0 bis 5,99 und dem Lebensalter der Schichtarbeiter Beziehungen erkennen läßt.

b) Beziehungen der 19-Fragen-Version des Ö.-H.-Fragebogens zu den veg. Meßgrößen

Da sich herausgestellt hat, daß die 26-Fragen-Version nur mit dem Puls-Atem-Quotienten in dem o.g. Größenbereich als einzigem veg. Parameter Beziehungen aufweist, wurde die 19-Fragen-Fassung einer korrelations-statistischen Prüfung unterzogen. Der 19-Items-Fragebogen ist die neueste veröffentlichte Fassung, und die Autoren sind der Meinung, daß der Fragebogen aufgrund einer vergleichenden Studie über den circadianen Rhythmus der Oraltemperatur valide ist. Diesen Befund stützt auch eine unabhängige Studie, bei der eine Faktorenanalyse durchgeführt wurde (HORNE u. ÖSTBERG 1976b).

Die Tabellen 5 und 6 geben eine Zusammenstellung der korrelations-statistischen Ergebnisse zwischen dem Mittelwert der Fragebogen und den veg. Meßgrößen.

Tabelle 5: Korrelationskoeffizienten der Beziehungen zwischen den individuellen Mittelwerten ($\bar{x}$) der Fragebogen und den veg. Meßgrößen mit den zugehörigen p-Werten.

3-Schichtarbeiter n = 200			
Puls-frequenz	$RR_{syst.}$	$RR_{diast.}$	Q P/A
r = -0,05 p > 0,1	r = 0,07 p > 0,1	r = 0,07 p > 0,1	r = 0,02 p > 0,1

n = 53	n = 68	n = 38	n = 79
Q P/A 2,0 - 3,99	Q P/A 4,0 - 4,99	Q P/A 5,0 - 5,99	Q P/A 5,0
r = -0,01 p > 0,1	r = -0,17 p > 0,1	r = -0,25 p > 0,1	r = 0,12 p > 0,1

Tabelle 6: Korrelationskoeffizienten der Beziehungen zwischen den individuellen Mittelwerten ($\bar{x}$) der Fragebogen und dem Puls-Atem-Quotienten nach Altersklassen aufgegliedert.

Lebensalter der 3-Schichtarbeiter				
n = 39	n = 65	n = 68	n = 24	n = 4
20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69
r = -0,06 p > 0,1	r = 0,10 p > 0,1	r = 0,01 p > 0,1	r = -0,12 p > 0,1	r = -0,82 0,1> p>0,05

Für alle geprüften veg. Kenngrößen trifft die Aussage zu, daß keine statistisch gesicherten Zusammenhänge mit dem Gesamtergebnis des tagesrhythmischen 19-Items-Fragetest nachweisbar sind. Im Gegensatz zu der zuvor untersuchten Fassung erreichen auch die Korrelationen mit dem Puls-Atem-Quotienten im Bereich von 4,0 bis 4,99 und 5,0 bis 5,99 nicht das 10% Niveau der Signifikanz. Die Auftrennung des Q P/A nach Altersklassen, wie in Tabelle 6 dargestellt, erbringt ebenfalls keine Aufschlüsse über die nahe-0-Korrelation des nicht untergruppierten Q P/A. Der Korrelationskoeffizient in der Altersklasse 60 bis 69 Jahre kann nicht als gesichert bezeichnet werden, da dieses Kollektiv nur aus 4 Probanden besteht.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der 19-Items-Fragebogen insgesamt noch schwächere Beziehungen zu den gemessenen Indikatoren der veg. Reaktionslage aufweist als die ältere Fassung mit den 26 Fragen.

4. Beziehungen des faktorenanalytisch behandelten Fragebogens zu einem Indikator der veg. Reaktionslage

a) Faktorenanalyse des Östberg-Horne Fragebogens

WENDT et al. (1975) befassten sich mit der eindimensionalen Morgen-Abend-Typologie von Östberg und stellten sich die Frage, ob es ausreicht, nur mit Begriffen wie "morningness-eveningness" zu denken, oder ob zu erwarten ist, daß solche Charakteristika auf zwei oder mehr Dimensionen verteilt sind. Mit anderen Worten heißt dies: Es ist denkbar, daß bei jedem Individuum eine Mischung von verschiedenen morgentypischen oder abendtypischen Verhaltensweisen vorhanden ist.

Die Autoren führten deshalb mit einer 31-Fragen-Version des tagesrhythmischen Fragebogens eine Faktorenanalyse durch, die die mögliche Existenz von 3 Faktoren zum Ergebnis hatte. Diese 3 Faktoren werden von Fragen bestimmt, die einerseits Ladungen für Männer und Frauen gemeinsam haben, andererseits zusätzlich geschlechtsgebundene Ladungen besitzen.
Die 3 "Wendt-Faktoren", die auf "abendliche Leistungsfähigkeit" ausgerichtet sind, werden von den Verfassern folgendermaßen beschrieben:

Faktor 1: Morgendliche Ineffektivität, spätes Wohlbefinden, subjektive "Nachteulen"
Faktor 2: Allg. Rhythmusanpassungsfähigkeit
Faktor 3: Rhythmusbezogene Störungen am Morgen

Die Faktoren wurden mit 6 Variablen von autorhythmometrischen Messungen korreliert, und als vergleichende Untersuchung wurden die 6 Variablen auch mit dem Östberg-Horne Fragebogen-Gesamtergebnis korrelationsstatistisch überprüft. Hierbei ergab sich, daß das Gesamtergebnis des Fragebogens teilweise bessere Resultate hinsichtlich vorhersagbarer Leistungsfähigkeits-Maxima als einzelne Faktoren erbrachte, teilweise waren aber auch die Faktoren aussagekräftiger.
Die Autoren dieser Studie sind deshalb der Meinung, daß vermutlich mehr als eine Dimension bei Verhaltensfeststellungen, die sich mit täglichen Rhythmen und Leistungsfähigkeit beschäftigen, beteiligt ist.

b) Beziehungen der Variablen mit den höchsten Faktorladungen zum Puls-Atem-Quotienten

Es erschien nun sinnvoll, die anhand der Faktorenanalyse ermittelten 3 Faktoren auf ihre Beziehung zu einem Indikator der veg. Reaktionslage zu untersuchen. Für diesen Zweck wurde der Quotient aus Puls und Atmung verwendet.

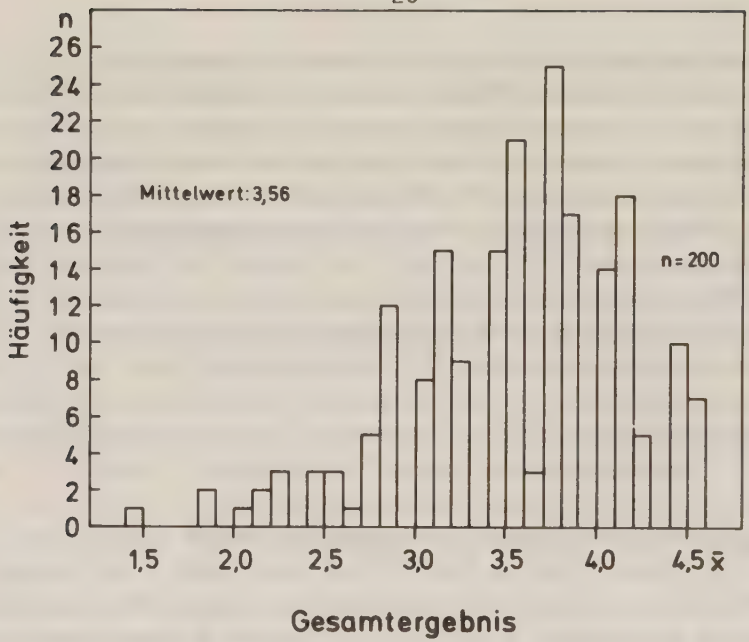


Abb. 11: Häufigkeitsverteilung des Gesamtergebnisses ($\bar{x}$) von Faktor 1

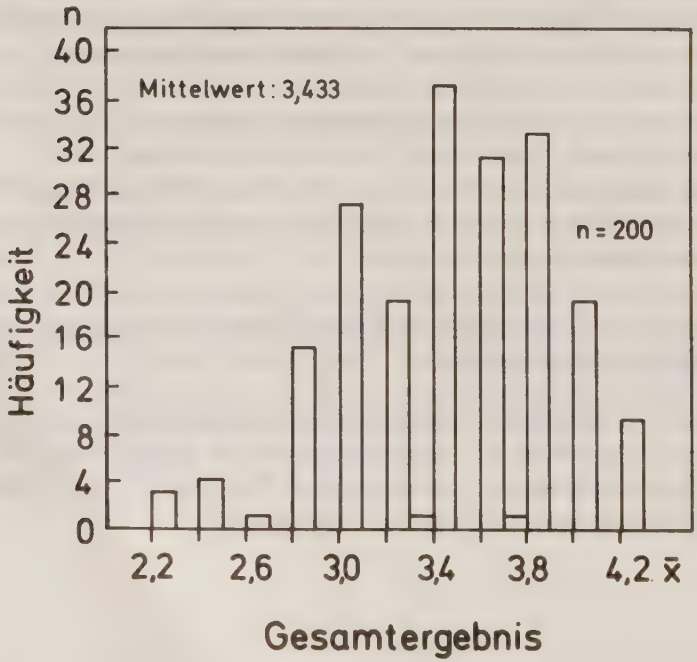


Abb. 12: Häufigkeitsverteilung des Gesamtergebnisses ($\bar{x}$) von Faktor 2

Folgende Fragen aus dem 26-Items-Fragebogen bildeten die Grundlage für die 3 Faktoren:

Faktor 1 aus Frage: 5,14,16,17,18,23,26 (n = 7)
Faktor 2 aus Frage: 6,13,15,24,25 (n = 5)
Faktor 3 aus Frage: 1,4,7,16,19 (n = 5)

Für die numerische Auswertung wurden die Bewertungszahlen aus dem 19-Items-Fragebogen verwendet. Da die Fragen 7,13, 15 und 25 nicht in dieser Fragebogen-Version enthalten sind, wurden sie von uns nach einem eigenen Schlüssel ausgewertet.
Als nächster Schritt erfolgte die Berechnung der individuellen Mittelwerte der die 3 Faktoren bestimmenden Fragen. Die Häufigkeitsverteilungen der Faktorenmittelwerte sind aus den Abbildungen 11 bis 13 zu ersehen.

Die Prüfung der Beziehung zwischen den 3 Faktoren und dem Puls-Atem-Quotienten erbrachte folgende Ergebnisse:

Tabelle 7: Korrelationskoeffizienten der Beziehung zwischen den individuellen Mittelwerten ($\bar{x}$) der 3 Faktoren und dem Puls-Atem-Quotienten mit den zugehörigen p-Werten.

3-Schicht-arbeiter	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
	r = -0,01	r = -0,01	r = 0,06
n = 200	p > 0,1	p > 0,1	p > 0,1

Die Korrelationskoeffizienten machen deutlich, daß alle 3 Faktoren nahe-0-Korrelationen mit unterschiedlichen Vorzeichen zu dem Puls-Atem-Quotienten aufweisen, d.h., die Prüfung ergibt keine statistisch signifikante Relation.

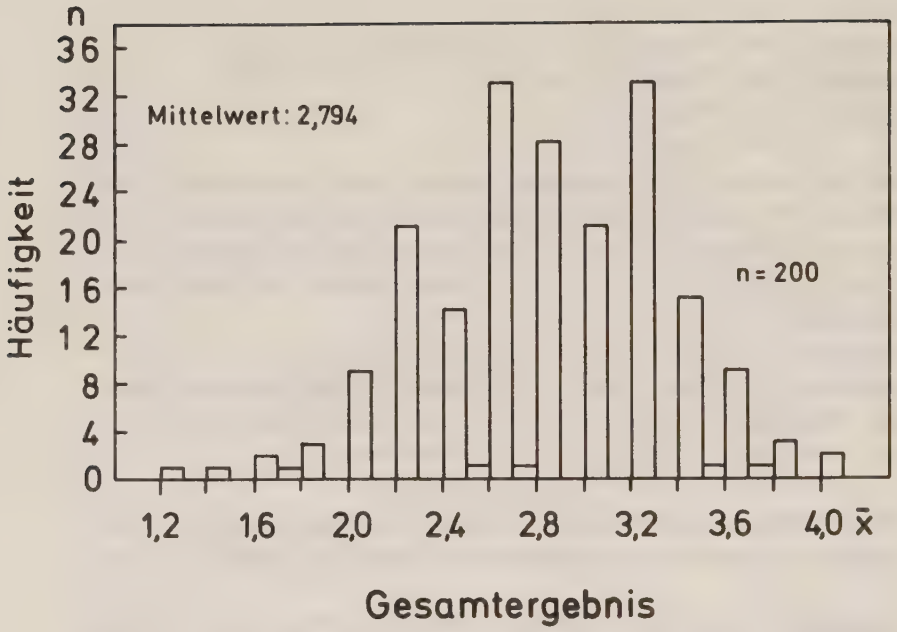


Abb. 13: Häufigkeitsverteilung des Gesamtergebnisses ($\bar{x}$) von Faktor 3

Zusammenfassend ist festzustellen, daß auch die sog. Wendt-Faktoren in keinem korrelationsstatistischen Zusammenhang mit dem Quotienten aus Puls und Atmung, der eine zentrale Kenngröße der veg. Reaktionslage darstellt (HILDEBRANDT 1962a), stehen.

IV. Diskussion

1. Zur Methodik

a) Meß- und Auswertungstechnik

Die Untersuchungen der 3-Schichtarbeiter wurden einmal durchgeführt, d.h., jeder Proband füllte einen tagesrhythmischen Fragebogen aus, und die Messung der veg. Parameter erfolgte ebenfalls nur einmal.
Dieses Vorgehen wirft nun die Frage auf, ob aus einer einmaligen Untersuchung ausreichend verläßliche Ergebnisse erzielt werden können.
Für den anamnestischen Fragebogen läßt sich dabei allgemein sagen, daß die tagesrhythmischen Fragen leicht beobachtbare, individuelle Gewohnheiten und Erfahrungen beinhalten und damit aus dem Gedächtnis ohne große Anstrengung abrufbar sind. Aus diesem Grund ist auch bei einmaliger Fragebogenerhebung eine gewisse Zuverlässigkeit zu erwarten. Der Grad an Zuverlässigkeit erhöht sich zudem, wenn die Versuchsperson sich intensiv beobachtet und diese Selbstbeobachtung kritisch reflektiert, was natürlich mit persönlichem Interesse und innerer Bereitschaft verbunden ist.
Schon bei der Konzeption des Fragebogens wurde von HORNE und ÖSTBERG (1976a) darauf geachtet, daß jede Frage klar und eindeutig beantwortet werden kann. Die meisten Antwortmöglichkeiten wurden so gestaltet, daß möglichst keine "weiß nicht - kann nicht entscheiden"-Kategorie auftreten kann. Dennoch ist nicht auszuschließen, daß wiederholte Befragungen zuverlässigere Resultate erzielen können. HILDEBRANDT und ISHAG GEORGE (1973) betonen aus diesem Grund, "daß sie eine Prüfung der Reliabilität von Fragebogenerhebungen wie bei jeder anderen Meßmethode für erforderlich halten".

Da die Messung der veg. Parameter nur während der Arbeitszeit in den Betrieben durchgeführt werden konnte, erfolgte die Registrierung dieser Größen zwangsläufig nicht unter basalen Ruhebedingungen. Aber auch in der praktischen Diagnostik wird es wohl kaum möglich sein, die Voraussetzungen so zu gestalten, daß sie über quasi Sprechstundenbedingungen hinausgehen.
Man weiß seit einiger Zeit, daß aufgrund von rhythmischen Funktionsänderungen wiederholte Messungen unter Umständen zu einer gewissen Annäherung von Extremwerten an den Mittelwert eines Kollektivs führen können, während Ausgangswerte im mittleren Bereich auseinander streuen können (vgl. PIRLET u. KELLER 1968). Damit ist jedoch nicht entschieden, ob Messungen nicht doch zwecks Vermeidung von reaktiven Störungen mehrmals durchgeführt werden müssen (HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE 1973).
Um systematische Störeinflüsse weitgehend auszuschalten, wurden für alle Versuchspersonen gleiche Untersuchungsbedingungen geschaffen. Dies erfolgte z.B. dadurch, daß jeder Schichtarbeiter beim Betreten des Untersuchungsraumes von der Schmerzlosigkeit und Ungefährlichkeit der bevorstehenden Messung überzeugt wurde. Auch wurde darauf geachtet, daß jedem Probanden eine gleichlange Ruhezeit (10 Minuten) vor der Untersuchung zur Verfügung stand. Diese Ruhezeit war allerdings für mehrere Versuchspersonen der Eisengießerei Winter durch nicht vermeidbare Lärmbelästigung aus den umgebenden Werksräumen beeinträchtigt.
Schließlich fanden die Messungen jeweils zur gleichen Tageszeit, nämlich vormittags, statt. Dies geschah aus der Überlegung heraus, daß zum einen ärztliche Sprechstunden normalerweise am Vormittag stattfinden, zum anderen weisen die veg. Größen in ihrem reaktiven Verhalten morgens die größte Streuung auf.

Wie bereits im Kapitel Methodik erwähnt, erwies sich die ursprüngliche deutsche Fassung des tagesrhythmischen Fragebogens als zu schwierig. Außer einer Vereinfachung der Fragenformulierung mußte auch die detaillierte Anleitung des Fragebogen-Deckblattes weggelassen werden.
In beiden Versuchskollektiven befanden sich auch 6 ausländische Arbeitnehmer, bei denen sich zeigte, daß sie trotz guter Beherrschung der deutschen Sprache ohne anleitende Hilfsperson nicht in der Lage waren, den Fragebogen zu verstehen und kritisch auszufüllen. Es sei in diesem Zusammenhang auch auf die Gefahr einer ungewollten Beeinflussung seitens der unterstützenden Person hingewiesen. Das hier angesprochene Problem des unterschiedlichen Bildungsniveaus dürfte auch für einen Teil der deutschen Schichtarbeiter von Relevanz sein, zumal der Fragebogen zu Hause ausgefüllt wurde. Somit fehlte dem Untersucher jegliche Kontrolle über die Art und Weise, wie die Beantwortung des Fragetests zustande kam.
Unter diesen Umständen ist die anamnestische Fragebogenmethode für die praktische Typendiagnostik nicht unproblematisch.
Ferner erscheint es zweifelhaft, ob mit Fragen wie "Wann würden Sie am liebsten am Morgen aufstehen?" oder "Bei gleicher Bezahlung würde ich am liebsten arbeiten von ... bis ..." der persönliche Rhythmus eines Schichtarbeiters aufgedeckt werden kann. Der Verdacht ist nicht unbegründet, daß langjährige Schichtarbeiter - in diesem Versuchskollektiv stehen Arbeiter bis zu 26 Jahren im Schichtdienst - sich bei der Beantwortung solcher Fragen von sozialem Wunschdenken leiten ließen. Diese Aspekte spiegeln sich auch in einer Äußerung von PIRLET (1955) wieder, der als Hauptfehlerquelle bei den Verfahren des Fragetests Gewöhnung, Training, Erziehung, berufliche Inanspruchnahme, Intelligenzniveau und Lebensführung bezeichnete.

Für diese Untersuchung wurden ausschließlich Schichtarbeiter männlichen Geschlechts ausgewählt. Zwar konnte WESKOTT (1960) bei Verwendung des Fragetests nach PIRLET (1955) keine Geschlechtsunterschiede feststellen, dennoch bedarf der Einfluss menstruationsrhythmischer Schwankungen der veg. Reaktionslage (Lit.-Übersichten siehe ARTNER u. HAUSER 1960, HILDEBRANDT 1962b) einer eingehenden Überprüfung. In diesem Zusammenhang sei nur erwähnt, daß die Phasenlage der menstruationsrhythmischen Leistungsschwankungen in starkem Maße von der individuellen Zyklusdauer bestimmt wird. Anhand von Reaktionszeitmessungen konnte gezeigt werden, daß bei kurzen Zyklen das Reaktionsoptimum am Ende der Follikelphase liegt, während es sich bei längerer Zyklusdauer systematisch weiter nach vorn bis in die Corpus-Luteumphase hinein verschiebt (HILDEBRANDT 1972).

b) Zur Bewertung der veg. Meßgrößen

aa) Beziehungen der Meßgrößen zueinander

Laut HOFF u. LOSSE (1955) ist die Beurteilung der veg. Situation aufgrund eines einzelnen Kriteriums zu unsicher, und auch HENTSCHEL (1960) ist der Überzeugung, daß die Einbeziehung eines ganzen Spektrums veg. Funktionen notwendig ist.
Der Untersuchung einer Vielfalt von veg. Funktionen bei der Bestimmung der veg. Reaktionslage ist aber dann eine Grenze gesetzt, wenn eine einfache praktische Anwendung erstrebt wird. Denn nur ein leicht zu handhabendes Instrumentarium ermöglicht eine breite Anwendung in der Praxis. Zuvor ist es jedoch erforderlich, die Beziehungen veg. Kriterien zueinander zu prüfen, um damit ihre Bedeutung für die Beurteilung der veg. Reaktionslage zu verifizieren.

Hierbei ist auch von Wichtigkeit, welchen Einfluss das Lebensalter auf die veg. Kenngrößen ausübt. Deshalb wurden alle Meßgrößen einschließlich des Lebensalters auf ihre wechselseitigen Beziehungen geprüft.
Aus Tabelle 8 sind die ermittelten Korrelationskoeffizienten ersichtlich. Es ist zu erwähnen, daß die Koeffizienten gewichtete Mittelwerte aus beiden Populationen sind. Die Wichtung wurde aufgrund des unterschiedlichen Anteils am Gesamtkollektiv (ERGEE n = 140, Eisengießerei Winter n = 60) vorgenommen.+
Bei Betrachtung der Ergebnisse findet sich eine signifikante Korrelation zwischen syst. und diast. Blutdruck. Die Blutdruckwerte weisen ebenfalls gleichsinnige Beziehungen zur Pulsfrequenz auf, wobei die Beziehung mit dem diast. Blutdruck etwas schwächer ist. Auch besteht zwischen dem syst. Blutdruck und dem Puls-Atem-Quotienten eine Korrelation mit p kleiner 0,05; das gleiche ist über die Beziehung zwischen Pulsfrequenz und dem Quotienten aus Puls und Atmung zu sagen. Das Lebensalter zeigt nur zum syst. Blutdruck einen Zusammenhang, eine Abhängigkeit des Q P/A vom Lebensalter ist dagegen nicht abzuleiten.

HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE (1973) kamen in ihrer Untersuchung zu ähnlichen Ergebnissen. Die Autoren konnten allerdings keine signifikante Beziehung des Puls-Atem-Quotienten zum syst. Blutdruck nachweisen.

+Die korrelationsstatistische Untersuchung erfolgte in Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Dr. H. W. Wendt vom Macalester College in St. Paul, Minnesota, USA, dem ich an dieser Stelle meinen besonderen Dank für seine Unterstützung aussprechen möchte.

Tabelle 8: Korrelationskoeffizienten für die Beziehungen sämtlicher Meßgrößen zueinander.

3-Schichtarbeiter		n = 200		
	$RR_{diast.}$	Q P/A	Puls-frequenz	Alter
$RR_{syst.}$	r = 0,65	r = 0,22	r = 0,32	r = 0,23
$RR_{diast.}$			r = 0,18	
Q P/A			r = 0,41	

Alle r sind $0,05 > p > 0,00001$

bb) Bedeutung der verwendeten veg. Parameter für die Bestimmung der veg. Reaktionslage

Die syst. und diast. Blutdruckwerte sind bisher selten als veg. Kriterien für die Bestimmung der veg. Reaktionslage verwendet worden. Nach Ansicht mehrerer Autoren (vgl. Lit.-Übersicht HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE 1973) sind signifikante Blutdruckunterschiede zwischen sympathikotoner und parasympathikotoner Einstellung nachweisbar. Die im vorigen Abschnitt dargestellten Beziehungen des syst. Blutdrucks zu allen anderen Meßgrößen einschließlich Lebensalter lassen vermuten, daß die Verwendung des Blutdrucks in Verbindung mit anderen veg. Parametern für die Charakterisierung der veg. Reaktionslage nützlich sein kann. Aus dem Blutdruck allein können aber keine allgemeinen Schlüsse auf die veg. Regulationslage gezogen werden (HOFF u. LOSSE 1955), vor allem nicht bei Personen, die Hypertonieerkrankungen aus verschiedenster Genese aufweisen.
Anders stellt sich die Situation hinsichtlich Pulsfrequenz und Puls-Atem-Quotient dar. Für diese beiden Größen konnte anhand zahlreicher Untersuchungen gezeigt werden, daß sie für die Bestimmung der veg. Reaktionslage große Bedeutung haben

(vgl. Lit.-Übersicht HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE 1973). Aus diesem Grund empfiehlt Hildebrandt zur Bestimmung der veg. Reaktionslage in der Praxis den Puls-Atem-Quotienten zu verwenden,"da dieser Quotient aus Puls- und Atemfrequenz Schlüsse auf die Zusammenordnung zweier zentraler vegetativer Funktionssysteme zuläßt" (HILDEBRANDT 1962a). Auch die in unserer Untersuchung festgestellten Beziehungen unterstreichen die Bedeutung von Pulsfrequenz und Q P/A als veg. Kenngrößen.

2. Zu den Ergebnissen

a) Tagesrhythmischer Fragebogen von Östberg und Horne

aa) Häufigkeitsverteilung der Phasentypen

Bei allen polaren Typensystemen stellen die gedachten Extremtypen Idealformen dar, und der jeweilige Reaktionstyp setzt sich aus zum Teil gegensätzlichen Partialreaktionen in verschiedensten Mischungsgraden zusammen (RÜCKHEIM 1953). Folglich ist die größte Typenhäufigkeit im Indifferenzbereich charakteristisch, und die resultierende Verteilung ergibt damit eine Normalverteilung.

Die Häufigkeit der einzelnen Phasentypen bei den 200 Schichtarbeitern stellt sich jedoch hiervon abweichend dar. Wie man aus Abbildung 8 ersehen kann, sind 71,5% der Versuchspersonen Morgentypen unterschiedlicher Ausprägung, während nur 27,0% dem Indifferenztyp zuzurechnen sind. Es liegt also eine Rechtsverschiebung zugunsten des Morgentyps vor.
In der Literatur liegen über Arbeiten mit der anamnestischen Fragebogenmethode hinsichtlich der prozentualen Häufigkeit von Phasentypen zum großen Teil nur unvollständige Angaben vor.

ÖSTBERG und McK. NICHOLL (1975) differenzierten nur die jeweils ausgeprägtesten Morgen- und Abendtypen (n = 16) aus einer Gruppe von 84 Versuchspersonen. ÖSTBERG (1973b) wählte in seiner Schichtarbeiterstudie von 37 Probanden je 5 Morgen-, Mittel- und Abendtypen aus. Ähnlich verfuhren FANGER et al. (1974), die sich auf die Untersuchung von ausgeprägten Morgen- und Abendtypen beschränkten. In einer Studie mit einem Versuchskollektiv von 19 Personen gaben ÖSTBERG und SVENSSON (1975) eine exakte Typenverteilung an: 6 Morgentypen, 7 Mitteltypen und 6 Abendtypen.
Bei der anamnestischen Bestimmung von Phasentypen mit anderen Methoden sind vor allem 2 Arbeiten zu nennen, die genaue Häufigkeitsverteilungen angeben. HAMPP (1961) differenzierte Morgen- und Abendtypen anhand von Stimmungsschwankungen bei gesunden Individuen. Er fand 20% ausgesprochene Morgentypen, 30% ausgesprochene Abendtypen und 50% Indifferenztypen. HORSBRUGH (1973) entwickelte für die subjektive Einschätzung der intellektuellen und kreativen Kräfte zu unterschiedlichen Tageszeiten einen spez. Fragebogen. Bei studentischen Probanden ergab sich eine Verteilung von 25% Morgentypen und 20% Abendtypen.
Wenn man davon ausgeht, daß der tagesrhythmische Fragebogen in der Lage ist, Morgen-, Indifferenz- und Abendtypen zu identifizieren, so ist der hohe Anteil an Morgentypen bzw. die sehr geringe Präsenz an Abendtypen bei den untersuchten 200 Schichtarbeitern nicht zu erwarten gewesen.
Wie bereits früher erwähnt, fand AANONSEN (1964), daß gerade Morgentypen zu einem großen Prozentsatz aus medizinischer Indikation die Schichtarbeit aufgegeben haben. ÖSTBERG (1973b) äußerte sich dahingehend, daß Morgentypen sich weniger leicht an Nachtarbeit anpassen können als Abendtypen. In einer jüngst veröffentlichten Untersuchung hält es PETTERSSON-DAHLGREN (1976) für wahrscheinlich, daß Morgentypen sich besser für Frühschicht eignen, während Abendtypen sich leichter an permanente Nachtarbeit adaptieren können, worauf auch in der

Studie das Überwiegen von Abendtypen bei den Dauer-Nachtarbeitern und den Wechselschichtarbeitern hinweist. Alle genannten Befunde lassen somit vermuten, daß unter Schichtarbeitern eine Selbstselektion stattfindet. Unsere Ergebnisse können dies nicht bestätigen, und es stellt sich daher die Frage, warum sich eine so hohe Morgentypfrequenz bei der anamnestischen Phasentypbestimmung ergeben hat.

Ein systematischer Fehler aufgrund unexakter Beantwortung der Fragen liegt nicht vor, wie eine Reliabilitätsprüfung ergeben hat. Dabei wurde so vorgegangen, daß Fragen mit korrespondierenden Frageinhalten auf ihre übereinstimmende Beantwortung untersucht wurden. Im einzelnen handelte es sich um die Fragen 2 und 17, 3 und 12 sowie 18 und 21. Die Toleranzgrenzen wurden so festgelegt, daß bei Fragen nach Zeitangaben 1 Stunde Differenz vorhanden sein durfte, ansonsten konnte eine abweichende Antwort von einem Kästchen nach oben bzw. nach unten auftreten. Es ergaben sich abweichende Antworten auf die Fragen 2/17 = 8%, die Fragen 12/3 = 9,5% und die Fragen 18/21 = 22,5%. Die im Vergleich zu den zuvorgenannten hohe Prozentzahl von 22,5% ist vermutlich zum einen durch den unterschiedlichen Charakter beider Fragen, zum anderen durch einen Störfaktor bedingt, der unten näher ausgeführt wird.

Diesen Störfaktor stellt wahrscheinlich der hohe soziologische Stellenwert "morgendlicher Aktivität und Frische" dar. Belege hierfür liefert die Auswertung von mehreren Fragen aus dem tagesrhythmischen Fragebogen. Beispielsweise schätzten sich auf Frage 26 77,0% aller Schichtarbeiter als Morgentypen ein (22,5% ausgesprochene Morgentypen, 54,5% mehr Morgen- als Abendtypen). Dieser Prozentsatz ist noch höher als der aus dem Gesamtergebnis des Fragebogens (zum Vergleich 71,5%). Auf Frage 13, wie oft sie in den letzten 14 Tagen verspätet aufgestanden sind, obgleich sie rechtzeitig zu Bett gegangen sind, antworteten 166 der 200 Arbeiter (= 83,0%), es sei nicht einmal vorgekommen.

Auf Frage 21 sind 93,0% der Meinung, daß sie schwere körperliche Arbeit am besten vormittags verkraften, und zwar 74,5% in der Zeit von 8.00 bis 10.00 Uhr und 18,5% von 11.00 bis 13.00 Uhr. Schließlich antworteten 93,0% der befragten Schichtarbeiter auf Frage 23, daß sie am liebsten zwischen 6.00 und 8.00 Uhr ihre Arbeit beginnen würden.
Die genannten Prozentzahlen machen deutlich, daß bei der Beantwortung zumindest dieser Fragen vermutlich noch andere Kriterien als der persönliche Eigenrhythmus eine Rolle gespielt haben.
In die gleiche Richtung weist auch das Antwortmuster von Frage 18. Auf die Frage, wann für sie die beste Zeit am Tag für die Verrichtung einer schwierigen schriftlichen Arbeit ist, sprachen sich 69,5% der Schichtarbeiter für vormittags aus, während immerhin 28,0% den Nachmittag oder Abend bevorzugten. Es fühlten sich also erheblich mehr Arbeiter (21,0%) in der Lage, in der zweiten Tageshälfte eine intellektuelle als eine physische Leistung zu vollbringen. Da aber körperliches und geistiges Leistungsvermögen in der gleichen circadianen Phase ihr Maximum bzw. Minimum aufweisen, kann dieses Ergebnis so gedeutet werden, daß die rhythmusorientierte Beantwortung der Fragen von Faktoren, die vermutlich populationsspezifisch sind, überlagert wird. Dies kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß auf Frage 16 (Körperliches Fitnesstraining zwischen 7.00 und 8.00 Uhr morgens), die weitgehend frei von sozialen Zwängen und ökonomischer Notwendigkeit ist, nur 42,0% angaben, bei dieser Freizeitbeschäftigung auch "gut in Form" zu sein.

bb) Beziehungen der Fragebogenergebnisse zu den veg. Parametern

HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE (1973) betonen aufgrund der Ergebnisse ihrer Untersuchung, daß tagesrhythmisch orientierte

Fragen im Durchschnitt die engsten Beziehungen zur veg. Reaktionslage besitzen, wobei sie besonders die engen Korrelationen mit dem Puls-Atem-Quotienten hervorheben. Wie aus unseren Ergebnissen hervorgeht, besteht zwischen dem Fragebogen-Gesamtergebnis und den veg. Meßgrößen keine statistisch signifikante Beziehung mit Ausnahme des Q P/A-Intervalls von 4,0 bis 5,99. Innerhalb dieses Intervalls weisen die Q P/A-Werte zu dem Fragebogen eine Beziehung mit negativem Vorzeichen auf. Dies bedeutet, daß mit zunehmender subjektiver Morgentypeinschätzung der Puls-Atem-Quotient sich innerhalb des genannten Intervalls immer kleiner werdend dem Wert von 4,0 nähert.
Dieser Befund steht in Widerspruch zu Erkenntnissen, die einen gegenläufigen Trend erwarten lassen. HILDEBRANDT (1967) kam bei einem Isolationsexperiment aufgrund der Beziehung zwischen der Periodendauer des Aktivitätszyklus unter Ausschluß aller bekannten Zeitgeber und dem Tagesmittel des Puls-Atem-Quotienten zu dem Schluß, daß "morningness" mit einer ergotropen Einstellung der autonomen Regulation verbunden ist, während "eveningness" auf einer trophotropen Einstellung basiert. In einer späteren Untersuchung berichteten HILDEBRANDT et al. (1975) über Befunde einer früheren Studie, welche zeigten, daß in einer zeitgeberfreien Umgebung der Quotient aus Puls und Atmung bei Morgentypen größer als 4:1, bei Abendtypen kleiner als 4:1 ist.
Geht man von der oben zitierten Erkenntnis aus, daß tagesrhythmisch orientierte Fragen die engsten Beziehungen zur veg. Reaktionslage besitzen, so wäre zu erwarten gewesen, daß der Fragebogen von Östberg und Horne bei der Korrelationsprüfung mit veg. Kenngrößen, deren Aussagekraft mehrfach bestätigt worden ist, bessere Resultate erzielt.
Wie im vorigen Abschnitt dargelegt wurde, ist der überhöhte Anteil an Morgentypen wahrscheinlich durch Störfaktoren, die eine soziale Überbewertung morgentypischen Verhaltens bedingen, zu erklären. Es ist deshalb zu vermuten, daß bei der

korrelationsstatistischen Untersuchung Beziehungen des subjektiven Phasentyps zur objektiven veg. Reaktionslage abgeschwächt oder verdeckt wurden.
Somit hat sich bei den untersuchten Schichtarbeitern der Fragebogen von Östberg und Horne in seiner Gesamtheit als unbrauchbar erwiesen. Es muß daher gefordert werden, daß alle Einzelfragen einer systematischen Vorprüfung unterworfen werden, die gruppenimmanente Verhaltensweisen und Denkstrukturen der Schichtarbeiter berücksichtigt.

cc) Einfluss des Lebensalters auf Fragebogenergebnis und veg. Reaktionslage

Wie man aus Tabelle 4 ersehen kann, besteht zwischen dem Ergebnis des tagesrhythmischen Fragebogens und dem Lebensalter der Schichtarbeiter eine Korrelation positiven Vorzeichens mit einem p-Wert kleiner 0,05. Diese Beziehung würde bedeuten, daß das Lebensalter seinen Einfluss auf das circadiane Verhalten in dem Sinne ausübt, daß mit steigendem Alter bei Schichtarbeitern die Tendenz zum Morgentyp besteht, also einer ergotropen Einstellung. Hier liegt ein Widerspruch zu bisherigen Erkenntnissen vor, die davon ausgehen, daß mit steigendem Alter eine mehr trophotrope Reaktionslage sich manifestiert. Mit anderen Worten: Mit fortschreitendem Lebensalter sollte der Trend zum Abendtyp bestehen.
Ferner bedarf es einer näheren Abklärung, ob und wenn ja, inwieweit der Alterseinfluss zwischen Schichtarbeitern und von der Arbeitszeit betrachtet "normalen Personen" verschieden ist.
Es ist seit längerem bekannt, daß der Alterungsprozess einen physiologisch modifizierenden Einfluss auf die veg. Reaktionslage ausübt. Dieser Einfluss äußert sich darin,"daß in der Jugend eine sympathikotone Regulationslage im Vordergrund steht, die mit fortschreitendem Alter eine Verschiebung zur Parasympathikotonie erfährt" (HOFF u. LOSSE 1955).

Aus den Interkorrelationen von Tabelle 8 ist ersichtlich, daß das Alter der Schichtarbeiter zu diast. Blutdruck, Pulsfrequenz und Puls-Atem-Quotient keine signifikanten Beziehungen erkennen läßt. Lediglich für den syst. Blutdruck ist eine gesicherte Korrelation zum Alter vorhanden, die erwartungsgemäß ein positives Vorzeichen hat. HILDEBRANDT u. ISHAG GEORGE (1973) fanden bei ihrer Untersuchung vorwiegend Korrelationskoeffizienten mit negativen Vorzeichen zwischen Lebensalter und veg. Größen wie Pulsfrequenz und Puls-Atem-Quotient, was in Übereinstimmung mit der Abhängigkeit der veg. Reaktionslage vom Alter steht. Aufgrund unserer Ergebnisse läßt sich jedoch kein gesicherter Zusammenhang zwischen Lebensalter und veg. Reaktionslage bei Schichtarbeitern ableiten.

dd) Vergleich der beiden Fragebogen-Versionen

Wie schon im Kapitel Methodik erläutert wurde, ist die Entstehung der zwei Fassungen zeitlich verschieden. So gesehen wäre zu erwarten gewesen, daß der 19-Items-Fragebogen eine Weiterentwicklung darstellt und damit eine sichere Unterscheidung von Phasentypen ermöglicht, was in engeren Beziehungen zur veg. Reaktionslage seinen Niederschlag finden könnte.
Diese Erwartung wird auch von den Autoren des Fragebogens durch ihre Studie (HORNE u. ÖSTBERG 1976a) gesteigert. Um die Validität ihres neuen Fragetests zu überprüfen, untersuchten die Verfasser den circadianen Rhythmus der Oraltemperatur an 48 durch den Fragebogen identifizierten Phasentypen. Sie konnten zeigen, daß die 18 Morgentypen dazu tendierten, höhere Tagestemperaturen, frühere Temperaturmaxima und niedrigere Abendtemperaturen als Abendtypen aufzuweisen. Weiterhin führten sie eine Faktorenanalyse des Fragebogens durch. Von ursprünglich 22 Fragen verblieben 19 mit einem Ladungsfaktor, der auf der angenommenen Unterscheidungskraft von "morningness-eveningness" basiert.

Die geäußerte Erwartung konnte durch unsere Untersuchungsergebnisse nicht bestätigt werden. Beide Fragebogen-Fassungen unterschieden sich qualitativ nur geringfügig voneinander, indem sie nicht in der Lage waren, die einzelnen Phasentypen mit Sicherheit voneinander zu trennen.

b) Beziehungen der Variablen mit den höchsten Faktorladungen zum Puls-Atem-Quotienten

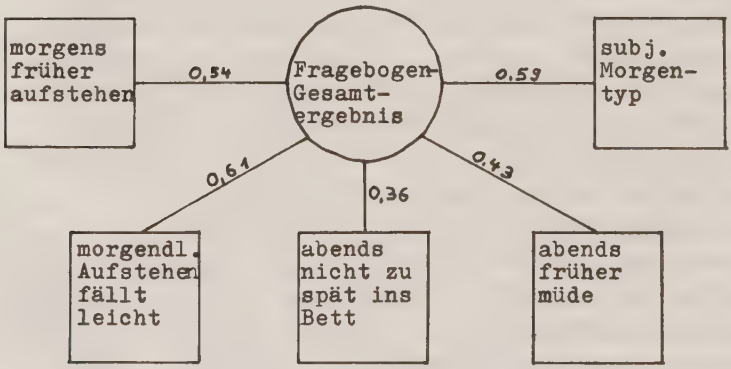
Wie aus den Ergebnissen der korrelations-statistischen Prüfung bereits hervorgeht, fanden sich keine gesicherten Beziehungen der drei Faktoren zu dem Quotienten aus Puls und Atmung. Hierfür sind nun mehrere Gründe anzuführen. WENDT et al. (1975) betont in seiner Studie, daß ihm nur wenige Versuchspersonen zur Verfügung standen, und er damit nur spärliche Daten erhalten konnte. Auch erschienen ihm die vorhandenen 32 Variablen, von denen schließlich 22 übrig blieben, für eine Faktorenanalyse recht dürftig. Ferner ist zu berücksichtigen, daß das Versuchskollektiv aus amerikanischen Studenten und auch Ärzten bestand. Hierzu kommt noch, daß sich die Probanden für eine getrennte Fragestellung einer speziellen Diätform unterziehen mußten. Es erscheint deshalb berechtigt, die Faktoren als populationsspezifisch zu betrachten, d.h., bei anderen Populationen könnten die Faktorenstrukturen vermutlich anders geartet sein. So gesehen, scheinen die drei Faktoren von vornherein nicht auf Schichtarbeiter übertragbar zu sein.
Wenn die Vermutung von WENDT et al. (1975) zutrifft, daß durch den Östberg-Horne-Fragebogen mehr als eine Dimension berührt wird, so ist es erforderlich, bei einer Untersuchung an Schichtarbeitern anhand einer Faktorenanalyse die Faktorenstrukturen von Schichtarbeitern zu ermitteln. Erst dann kann eine Prüfung auf die Beziehungen zwischen Faktoren und charakterisierenden Größen der veg. Reaktionslage erfolgen.

c) Beziehungen von Einzelfragen zu dem Fragebogen-Gesamtergebnis

Wenn sich auch der Fragebogen von Östberg-Horne in seiner Gesamtheit als zu unausgewogen erwiesen hat, um bei Schichtarbeitern auf anamnestischem Wege eine Diagnostik von Phasentypen betreiben zu können, ist es doch interessant, zu untersuchen, welche Items des Fragebogens korrelationsstatistische Zusammenhänge mit dem Gesamtergebnis aufweisen. Deshalb wurden von uns alle 26 Fragen auf ihre Beziehung zum Gesamtergebnis des Ö.-H.-Fragebogens überprüft [+].

Abbildung 14 zeigt das Ergebnis der Interkorrelationsprüfung. Die Zahlenangaben auf den Verbindungslinien entsprechen den Korrelationskoeffizienten, deren p-Werte im Bereich von kleiner 0,05 und größer 0,00001 liegen.

Abbildung 14: Interkorrelationen von Einzelfragen und Fragebogen-Gesamtergebnis (3-Schichtarbeiter, n = 200).



[+]Auch hier habe ich Herrn Prof. H. W. Wendt vom Macalester College in St. Paul, Minnesota, USA, für seine Unterstützung zu danken.

Die in quadratische Kästchen gesetzten Antworten gehören zu folgenden Items des Fragebogens:

Morgens früher aufstehen	= Frage 1
Morgendl. Aufstehen fällt leicht	= Frage 6
Abends nicht zu spät ins Bett	= Frage 13
Abends früher müde	= Frage 17
Subjektiv als Morgentyp empfunden	= Frage 26

Die Fragen nach Zeitpunkt und Leichtigkeit des morgendlichen Aufstehens sowie die Frage nach dem subj. Typempfinden sind in ihrer Beziehung annähernd gleich groß, während Item 13 und 17 etwas schwächere, aber ebenfalls positive Korrelationskoeffizienten zeigen.
Beim Vergleich der beiden Fragebogen-Fassungen stellt sich heraus, daß bis auf Frage 13, die auch vom Zahlenwert die geringste Beziehung besitzt, alle Items ebenfalls in der 19-Fragen-Version enthalten sind.
Aufgrund der gefundenen Beziehungen kann vermutet werden, daß die genannten Fragen für eine Differenzierung von Phasentypen stabiler als der Fragebogen in seiner Gesamtheit sind.

d) Beziehung zwischen der Frage nach der subjektiven Typeinschätzung und dem Puls-Atem-Quotienten

JOVONOVICH et al. (1976) konnten in einer Untersuchung zeigen, daß von 5 ausgewählten Items aus dem Ö.-H.-Fragebogen die Frage nach der subj. Einschätzung des Phasentyps die mit Abstand signifikanteste Korrelation zur Akrophase (HALBERG u. LEE 1974) der Rektaltemperatur aufweist. Auch korrelieren die Autoren das Ö.-H.-Gesamtergebnis mit der Akrophase der Rektaltemperatur. Resultat war ein nicht signifikanter Korrelationskoeffizient, was erneut

auf die Unbrauchbarkeit des Gesamtfragebogens zur Identifizierung von Phasentypen hinweist.
WERNER (1978) fand in seiner Arbeit, daß das Maximum und Minimum der Oraltemperatur bei Untersuchung der gleichen 5 tagesrhythmischen Fragen zur subjektiven Typeinschätzung und zum Zeitpunkt des morgendlichen Aufstehens die beste Korrelation besitzt. Damit wird ein weiterer Beleg für Beziehungen zwischen der subjektiven circadianen Phasenlage und der objektiven circadianen Phasenlage, auch unter Ausschluß phasenbeeinflussender Wirkungen auf den Aktivitätszyklus, geliefert.
Aufgrund dieser Erkenntnisse scheint sich das Item der subjektiven Typeinschätzung als differenzierungssicherste und damit relevanteste Frage herauszukristallisieren. Es ist aus diesem Grunde von Interesse, eine Prüfung der Beziehung zwischen dieser tagesrhythmischen Frage und dem Puls-Atem-Quotienten an unserem Gesamtmaterial durchzuführen.
Hierbei ergibt die Korrelationsprüfung einen r-Wert von -0,05 mit p größer 0,1. Die Beziehung ist damit statistisch nicht signifikant.
Dieses Ergebnis läßt sich zu einem guten Teil wahrscheinlich damit erklären, daß die Wertschätzung von "morningness" aufgrund der sozialen Umweltverflechtung bei den Schichtarbeitern so hoch ist, daß dadurch die Frage als rhythmologisches Kriterium ihren Wert verliert, wie dies auch im Abschnitt Häufigkeitsverteilung der Phasentypen dieses Kapitels diskutiert wurde.

V. Zusammenfassung

Auf der Suche nach einem einfachen und damit praxisgerechten Instrumentarium für die präventivmedizinische Beurteilung von Eignung oder Nichteignung zur Schichtarbeit wurden an 200 3-Schichtarbeitern 2 Versionen des tagesrhythmischen Fragebogens von ÖSTBERG und HORNE (1974, ÖSTBERG 1976) zur Bestimmung des Phasentyps auf seine Beziehung zur veg. Reaktionslage untersucht. Neben Lebensalter und Zahl der geleisteten Schichtarbeitsjahre wurden folgende veg. Parameter unter Ruhebedingungen ermittelt: Atemfrequenz, Pulsfrequenz, Puls-Atem-Quotient, syst. und diast. Blutdruck.

Die Häufigkeitsverteilung der anamnestisch bestimmten Phasentypen ergab eine starke Rechtsverschiebung im Sinne von "morningness".

Das Gesamtergebnis beider Fragebogen-Fassungen zeigte bei der Korrelationsprüfung keine statistisch signifikanten Beziehungen zur veg. Reaktionslage. Lediglich zum Lebensalter und zum Puls-Atem-Quotienten im Bereich von 4,00 bis 5,99 bestanden bei der 26-Fragen-Version Zusammenhänge, die aber aufgrund ihres negativen Vorzeichens mit den bisherigen Erkenntnissen nicht in Übereinstimmung standen.

Die von WENDT et al. (1975) durch eine Faktorenanalyse des Östberg-Horne-Fragebogens ermittelten 3 Faktoren korrelierten bei ihrer Prüfung nicht mit dem Quotienten aus Puls und Atmung, einem zentralen Indikator der veg. Reaktionslage.

Bei der Untersuchung des Einflusses von Lebensalter auf Fragebogenergebnis und veg. Reaktionslage ergaben sich überzufällige Beziehungen mit positivem Vorzeichen sowohl zum Fragebogenergebnis als auch zum syst. Blutdruck. Die erst-

genannte Korrelation steht damit in Widerspruch zu zahlreichen Untersuchungen, die eine abendtypische Einstellung bei steigendem Lebensalter zum Ergebnis haben.

Bei einem Vergleich der 2 Fragebogen-Versionen hinsichtlich der Korrelationsergebnisse konnten nur geringfügige Unterschiede festgestellt werden.

Die Untersuchung der Interkorrelationen von Einzelfragen und dem Fragebogen-Gesamtergebnis hatte zum Ergebnis, daß sich die Fragen 1,6 und 26 für die Identifizierung von Phasentypen stabiler als der Fragetest in seiner Gesamtheit erweisen können.

Die Prüfung der Beziehung zwischen der Frage nach der subjektiven Typeinschätzung (Item 26) und dem Puls-Atem-Quotienten zeigte keine statistisch signifikante Korrelation.

Aus den Ergebnissen wird der Schluss gezogen, daß die beiden Versionen des tagesrhythmischen Fragebogens von Östberg und Horne in ihrer jetzigen Fassung keine Differenzierung von Phasentypen bei Schichtarbeitern ermöglichen. Aufgrund des Befundes, daß über 70% der Versuchspersonen sich als Morgentypen einschätzten, wird vermutet, daß populationsspezifische Charakteristika sich als Störfaktoren erwiesen haben. In diesem Zusammenhang wird auf die Bedeutung der positiven Bewertung des Morgentyps seitens der Schichtarbeiter hingewiesen. Es wird daher vorgeschlagen, bei der Bestimmung des Phasentyps auf anamnestischem Wege entweder eine systematische Vorprüfung von Einzelfragen, die der besonderen Situation der Schichtarbeiter in ihrer sozialen Umwelt Rechnung trägt, vorzunehmen, oder aber Fragen zu entwickeln, die nicht den Nachteil haben, daß der Befragte aus sozialer Motivation in einer bestimmten Richtung antwortet.

VI. Literaturverzeichnis

AANONSEN, A.: Shift work and health.
Universitetsforlaget, Oslo (1964)

ARTNER, J., HAUSER, G.A.:
Das neurovegetative Nervensystem.
Fortschritte der Geburtsh. u. Gynäkologie, 10: 3-238
S. Karger, Basel-New York (1960)

ASCHOFF, J.: The phase - angle difference in circadian periodicity.
In: J. Aschoff (Edit.): Circadian Clocks: 262-276
S. Karger, Basel-New York (1965)

ASCHOFF, J.: Human circadian rhythms in activity, body temperature and other functions.
In: A.H. Brown & F.G. Favorite (Edit.): Life Sciences and Space Research V.
Amsterdam, North Holland (1967)

CURRY, M.: Curry - Test,
Bioklimatik. Riederau/Ammersee (1951)

DOCUMENTA GEIGY: Wissenschaftliche Tabellen.
Basel (1955 und 1960)

FANGER, P.O., ÖSTBERG, O., McK. NICHOLL, A.G. et al.:
Thermal Comfort Conditions during Day and Night.
Europ. Journal appl. Physiol. 33: 255-263
Springer Verlag (1974)

GAUTHERIE, M.: Influence of ambient temperature on circadian rhythms in rectal temperature, blood pressure and catecholamines excretion in man.
In: Biometeor. Congr., Nordwijk.: 54-55 Swets Zeitlinger N.V. Amsterdam (1972)

GRAF, O., ULICH, E., PIRTKIEN, R., RUTENFRANZ, J.: Nervöse Belastung im Betrieb. I. Nachtarbeit und nervöse Belastung.
Köln-Opladen: Westdeutscher Verlag (1958)
Nach: RUTENFRANZ, J.: Arbeitsphysiologische Aspekte der Nacht- und Schichtarbeit.
Arb. med., Sozialmed., Arb. hygiene 2: 17-23 (1967)

GRUNER, R.: Die kutane Abkühlungsreaktion des Unterarms als Probe zur Bestimmung der Lampertschen Reaktionstypen.
Arch. physik. Ther. 5: 1-11 (1953a)

GRUNER, R.: Zur Typologie der Wiedererwärmung.
Arch. physik. Ther. 5: 12-18 (1953b)

GRUNER, R.: Zur Frage des Wärmeüberganges bei Teilbädern.
Arch. physik. Ther. 14: 30-38 (1962)

GÜNTHER, H.: Herzrhythmus und Konstitution.
Zeitschrift für Kreislaufforschung 34: 605 (1942)

HALBERG, F., LEE, J.-K.: Glossary of selected chronobiological terms.
In: L.E. SCHEVING, F. HALBERG, J.E. PAULY (Edit.): Chronobiology XXXVII-L
G. Thieme publishers, Stuttgart (1974)

HAMPP, H.: Die tagesrhythmischen Schwankungen der Stimmung und des Antriebes beim gesunden Menschen.
Arch. f. Psychiatrie u. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie 201: 355-377 (1961)

HENTSCHEL, H.D.: Neurovegetative Bäderwirkungen unter besonderer Berücksichtigung der Konstitution.
Z. angewandte Bäder- u. Klimaheilk. 7: 352-367 (1960)

HILDEBRANDT, G.: Über die rhythmische Funktionsordnung von Puls und Atem.
Z. Klin. Med. 150: 445-454 (1953)

HILDEBRANDT, G.: Die rhythmische Funktionsordnung von Puls und Atem.
Z. angewandte Bäder- u. Klimaheilk. 7: 533-615 (1960)

HILDEBRANDT, G.: Reaktionsprognostik in der Balneotherapie.
Arch. Physik. Ther. 14: 39-52 (1962a)

HILDEBRANDT, G.: Biologische Rhythmen und ihre Bedeutung für die Bäder- u. Klimaheilkunde.
In: W. AMELUNG u. A. EVERS (Hrsg.): Handbuch der Bäder- u. Klimaheilk.: 730-785 Schattauer, Stuttgart (1962b)

HILDEBRANDT, G.: Die Koordination rhythmischer Funktionen beim Menschen.
Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med., 73. Kongress: 922-941 (1967)

HILDEBRANDT, G.: Gesichtspunkte zu einer therapeutischen Zeitordnung.
Zentr.-Arch. f. Physiotherap. 2: 11-22 (1972)

HILDEBRANDT, G.: Outline of Chronohygiene.
Chronobiologia, III: 2: 113-127 (1976)

HILDEBRANDT, G.: Chronobiologische Probleme der Nacht- und Schichtarbeit.
In: H. HEIMANN u. B. PFLUG (Hrsg.): Rhythmusprobleme in der Psychiatrie: 25-39
G. Fischer-Verlag Stuttgart-New York (1978)

HILDEBRANDT, A., HILDEBRANDT, G.:
Oszillographische Praxis mit dem Oszillographen zur doppelseitigen Pulsschreibung nach GESENIUS und KELLER.
Bosch & Speidel, Jungingen, Hohenzollern (1958)

HILDEBRANDT, G., ISHAG GEORGE, B.:
Untersuchungen über die Bedeutung anamnestischer Fragen für die Bestimmung vegetativer Reaktionstypen.
Z. angewandte Bäder u. Klimaheilk. 20: 237-385 (1973)

HILDEBRANDT, G., ROHMERT, W., RUTENFRANZ, J.:
The influence of fatigue and rest periods on the circadian variation of error frequency in shift workers (engine drivers).
In: P. COLQUHOUN, S. FOLKARD, P. KNAUTH, J. RUTENFRANZ: Experimental studies of shift work: 174-187
Opladen: Westdeutscher Verlag (1975)

HILDEBRANDT, G., STREMPEL, H.:
Chronobiologische Grundlagen der Leistungs- und Anpassungsfähigkeit.
Acta Nova Leopoldina N.F. 225. Band 46: 337-350
Halle (Saale) (1977)

HOFF, F., LOSSE, H.:
Sympathikotonie und Parasympathikotonie.
Dtsch. Med. Wschr. 80: 529-537 (1955)

HOFFMANN, K.:
Zur Beziehung zwischen Phasenlage und Spontanfrequenz bei der endogenen Tagesperiodik.
Z. Naturforsch. 18b: 154-157 (1963)

HORNE, J.A., ÖSTBERG, O.:
A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms.
Int. J. o. Chronobiology, 4: 97-110 (1976a)

HORNE, J.A., ÖSTBERG, O.:
Individual differences in circadian rhythms.
Department Of Human Sciences, Loughborough University, Leicestershire, England.
(1976b)

HORSBRUGH, P.: Personal neodic energy profile. Notre Dame: Environic Foundation International, Inc. (1973)

JOVONOVICH, J., BAIER, H., HILDEBRANDT, G., SOTHERN, B.: Circadian rhythm correlations of rectal temperature acrophase and seleceted questions from the Östberg-Horne morning-eveningness questionnaire. Unveröffentlicht (1976)

KLEITMAN, N.: Sleep and Wakefulness. Chicago: University of Chicago Press, 1939 (1st ed.), and 1963 (revised and enlarged ed.)

KRETSCHMER, E.: Körperbau und Charakter. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York (1955)

LAMPERT, H.: Die Bedeutung der Reaktionstypenlehre für die Therapie, im besonderen der Hydrotherapie. Hippokrates 25: 11-15 (1954)

LAMPERT, H.: Reaktionstypen und Hydrotherapie. Fortschr. d. Med. 77: 225-228 (1959)

LAMPERT, H.: Die Reaktionstypenlehre und ihre Bedeutung für Balneologie und Klimatologie. Arch. phys. Ther. 14: 3-10 (1962)

MEISSNER, H.M.: Verlauf und Rhythmus einer vierwöchigen Kneippkur in Bad Wörishofen. Allgem. Therapeutik 7: 214-216 (1967)

MENZEL, W.: Menschliche Tag-Nacht-Rhythmik und Schichtarbeit. Schwabe & Co., Basel-Stuttgart (1962)

ÖQUIST, O.: Kartläggning av individuella dygnsrytmer. Thesis at the Department of Psychology, University of Göteborg, Schweden (1970)

ÖSTBERG, O.: Circadian rhythm of food intake and oral temperature in "morning" and "evening" groups of individuals. Ergonomics 16: 203-209 (1973a)

ÖSTBERG, O.: Interindividual differences in circadian fatigue patterns of shift workers. Brit. J. Industrial Med. 30: 341-351 (1973b)

ÖSTBERG, O.: Zur Typologie der circadianen Phasenlage. Ansätze zu einer praktischen Chronohygiene. In: G. HILDEBRANDT (Hrsg.): Biologische Rhythmen und Arbeit: 117-137 Springer-Verlag, Wien, New York (1976)

ÖSTBERG, O., HORNE, J.A.: Circadian rhythm questionnaire. Department Of Human Sciences, Loughborough University, Leicestershire, England. Third Edition (October 1974)

ÖSTBERG, O., HORNE, J.A.:
Time of day effects upon extraversion and salivation.
J. of biolog. Psychology 3: 261-267 (1975)

ÖSTBERG, O., McK NICHOLL, A.G.:
The preferred thermal conditions for "morning" and "evening"-types of subjects during day and night.
Göteborg Psychological Reports 5, no.13 (1975)

ÖSTBERG, O., SVENSSON, G.:
"Functional age" and physical work capacity during day and night.
In: P. COLQUHOUN, S. FOLKARD, P. KNAUTH, J. RUTENFRANZ (Edit.): Experimental studies of shiftwork.
Opladen: Westdeutscher Verlag (1975)

PATKAI, P.: Diurnal differences between habitual morning workers and evening workers in some psychological functions:
Reports from the Psychological Laboratories of Stockholm University, No.311 (1970)

PETTERSSON-DAHLGREN, K.:
Biologische Tagesrhythmen bei unterschiedlicher Anordnung der Arbeitszeit.
In: G. HILDEBRANDT (Hrsg.): Biologische Rhythmen und Arbeit: 97-107
Springer-Verlag, Wien, New York (1976)

PIERACH, A.: Nachtarbeit und Schichtwechsel beim gesunden und kranken Menschen.
Acta med. scand., Suppl. 307: 159-169 (1955)

PIRLET, K.: Ein Fragetest zur Bestimmung der individuellen Reaktionsweise.
Ärztl. Forschung 9: I, 560-564 (1955)

PIRLET, K.: Körperbau, Wärmehaushalt und individuelle Reaktionsweise.
Arch. phys. Ther. 14: 11-26 (1962)

PIRLET, K., KELLER, H.:
Scheineffekt bei der gruppierenden graphischen Darstellung von Behandlungsergebnissen.
Arch. phys. Ther. 20: 285-290 (1968)

REINBERG, A., Chaumont, A.J., LAPORTE, A.:
Circadian temporal structure of 20 shift workers (8-hour shift-weekly rotation): An autometric field study.
In: P. COLQUHOUN, S. FOLKARD, P. KNAUTH, J. RUTENFRANZ (Edit.): Experimental studies of shift work.
Opladen: Westdeutscher Verlag (1975)

RÜCKHEIM, H.: Das biologische Reaktionstypenproblem des Menschen.
Arch. phys. Ther. 5: 175-179 (1953)

RUTENFRANZ, J.: Die besonderen Probleme der Nachtarbeit unter arbeitsphysiologischem Aspekt. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrage des RKW, München (1962)
Nach RUTENFRANZ, J.: Arbeitsphysiologische Aspekte der Nacht- und Schichtarbeit. Arb. med., Sozialmed., Arb. hygiene 2: 17-23 (1967)

RUTENFRANZ, J.: Arbeitsphysiologische Aspekte der Nacht- und Schichtarbeit. Arb. med., Sozialmed., Arb. hygiene 2: 17-23 (1967)

RUTENFRANZ, J.: Risikofaktor Nacht- und Schichtarbeit. Med. Klinik 69: 12-16 (1974)

SWENSSON, A.: Spezielle gesundheitliche Gefährdung von Nacht- und Schichtarbeitern, einschließlich deren Vorbeugung.
In: J. RUTENFRANZ, R. SINGER (Hrsg.): Aktuelle Probleme der Arbeitsumwelt. Band 38: 45-60 (1970)

WENDT, H.W., JOVONOVICH, J., JOVONOVICH, J.: Analytic note on a new rhythm questionnaire, and can factor scores of behavioral reports predict actual peaks of fitness? Discussion paper prepared in connection with the 12th Congress of the International Society for Chronobiology, Washington, D.C., (1975)

WERNER, M.: Objektive und subjektive Bestimmung der circadianen Phasenlage beim Menschen. Med. Inaug. Diss. Marburg (1978)

WESKOTT, H.: Die Bedeutung der Typenlehre für die Balneotherapie. Z. angew. Bäder- u. Klimaheilkunde 7: 367-375 (1960)

VII. Anhang

TAGESRHYTHMISCHER FRAGEBOGEN

NAME: .....

GEB. DATUM: .....

GESCHLECHT: .....

BERUF: .....

Arbeiten Sie im Nacht- und Schichtdienst?

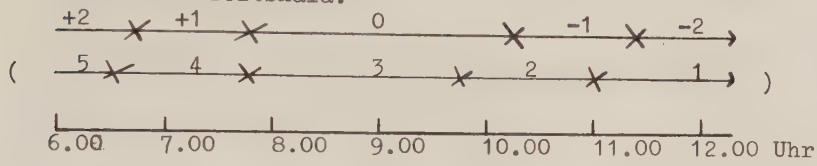
☐ ja ☐ nein

Wenn ja, wie lange schon? .....

Wie ist Ihre Diensteinteilung beschaffen? .....

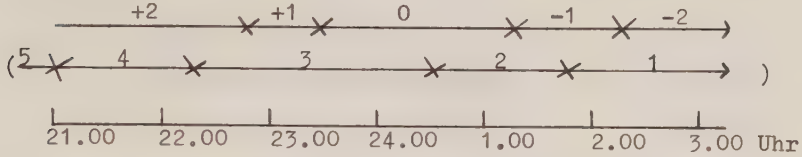
.....

1. Wann würden Sie am liebsten am Morgen aufstehen?
   Machen Sie bitte ein Kreuz an der betreffenden Stelle der Zeitskala.



   Bemerkungen:

2. Wann würden Sie am liebsten zu Bett gehen?
   Machen Sie bitte ein Kreuz an der betreffenden Stelle der Zeitskala.



   Bemerkungen:

3. Fühlen Sie sich während der ersten halben Stunde nach dem morgendlichen Erwachen frisch und gut aufgelegt?

   ☐ -2 (1) Nein, gar nicht

   ☐ -1 (2) Nicht gut

   ☐ +1 (3) Leidlich

   ☐ +2 (4) Sehr gut

   Bemerkungen:

4. Sind Sie an Arbeitstagen darauf angewiesen, sich vom Wecker oder von Ihren Angehörigen wecken zu lassen?

☐ +1 (4) Ich wache immer von alleine auf

☐ 0 (3) Ich wache manchmal von alleine auf

☐ 0 (2) Ich muss oft geweckt werden

☐ -1 (1) Ich muss immer geweckt werden

Bemerkungen:

5. Wie ist Ihr Appetit im allgemeinen während der ersten halben Stunde nach dem morgendlichen Aufstehen?

☐ +2 (4) Ich habe sehr guten Appetit

☐ +1 (3) Ich habe mässigen Appetit

☐ -1 (2) Ich habe sehr wenig Appetit

☐ -2 (1) Ich habe gar keinen Appetit

Bemerkungen:

6. Wie schwer fällt Ihnen das morgendliche Aufstehen?

☐ -2 (1) Ich habe grosse Schwierigkeiten aufzustehen

☐ -1 (2) Es fällt mir nicht leicht aufzustehen

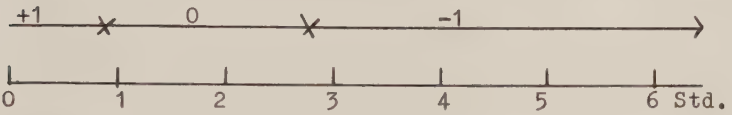
☐ +1 (3) Ich habe selten Schwierigkeiten aufzustehen

☐ +2 (4) Ich kenne keine Schwierigkeiten beim Aufstehen

Bemerkungen:

7. Um wieviele Stunden später stehen Sie an Sonn- und Feiertagen auf im Vergleich zu den Arbeitstagen?

   Machen Sie bitte ein Kreuz an der zutreffenden Stelle der Zeitskala.



   Bemerkungen:

8. Wie fühlen Sie sich gewöhnlich, wenn Sie abends zu Bett gehen?

☐	+2 (5)	Sehr müde
☐	+1 (3)	Ziemlich müde
☐	-1 (2)	Wenig müde
☐	-2 (0)	Gar nicht müde

   Bemerkungen:

9. Wie oft ist es in den letzten 14 Tagen bei Ihnen vorgekommen, dass Sie, eigentlich ohne triftigen Grund, zu spät zu Bett gegangen sind und sich daher unausgeschlafen fühlten?

☐	+1	Es ist nicht vorgekommen
☐	0	Es ist einmal vorgekommen
☐	0	Es ist zwei- oder dreimal vorgekommen
☐	-1	Es ist sehr häufig vorgekommen

   Bemerkungen:

10. Sie sollen eine sehr komplizierte Arbeit morgens um 7.00 Uhr leisten.

☐	+1	Kein Problem, es wäre eine sehr günstige Zeit für mich
☐	0	Ich würde vermutlich nicht in bester Form sein
☐	0	Es wäre zu früh für mich, ich müsste mir Mühe geben
☐	-1	Viel zu früh, ich müsste mich sehr "zusammenreissen"

   Bemerkungen:

11. Sie sollen die gleiche komplizierte Arbeit abends um 23.00 Uhr leisten.

☐ -1	Kein Problem, es wäre eine sehr günstige Zeit für mich
☐ 0	Ich würde vermutlich nicht in bester Form sein
☐ 0	Es wäre zu spät für mich, ich müsste mir Mühe geben
☐ +1	Viel zu spät, ich müsste mich sehr "zusammenreissen"

Bemerkungen:

12. Wie müde fühlen Sie sich gewöhnlich während der ersten halben Stunde nach dem morgendlichen Erwachen?

☐ -2 (1)	Ich fühle mich sehr müde
☐ -1 (2)	Ich fühle mich ziemlich müde
☐ +1 (3)	Ich fühle mich ziemlich ausgeruht
☐ +2 (4)	Ich fühle mich völlig ausgeschlafen

Bemerkungen:

13. Sind Sie während der letzten 14 Tage verspätet aufgestanden, obgleich Sie rechtzeitig zu Bett gegangen sind?

☐ +1	Es kam nicht vor
☐ 0	Es kam einmal vor
☐ 0	Es ist zwei- oder dreimal vorgekommen
☐ -1	Es ist sehr häufig vorgekommen

Bemerkungen:

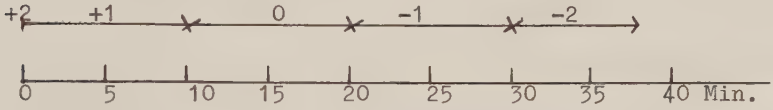
14. Wann gehen Sie im Vergleich mit anderen Tagen zu Bett, wenn Sie am nächsten Tag keinerlei Verpflichtungen haben?

☐ +2 (4)	Selten oder niemals später
☐ +1 (3)	Nicht mehr als eine Stunde später
☐ -1 (2)	Zwischen ein und zwei Stunden später
☐ -2 (1)	Mehr als zwei Stunden später

Bemerkungen:

15. Wie lange müssen Sie an Werktagen zwischen Erwachen und Aufstehen noch "dösen"?

Machen Sie bitte ein Kreuz an der für Sie zutreffenden Stelle der Zeitskala.



Bemerkungen:

16. Ihre Arbeitskollegen wollen mit Ihnen ein körperliches Fitness-Training zwischen 7 und 8 Uhr morgens durchführen.

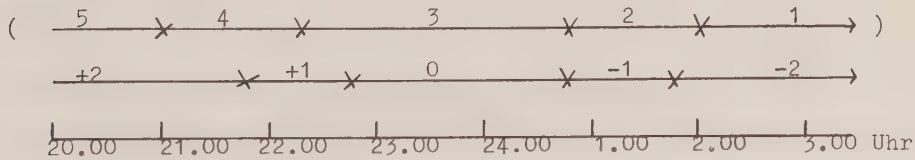
Was meinen Sie zu diesem Vorschlag?

☐	+2 (4)	Ja, ich würde in guter Form sein
☐	+1 (3)	Ein leidlich guter Vorschlag
☐	-1 (2)	Es ist ein bisschen früh, es würde mir schwer fallen
☐	-2 (1)	Nein, es würde mir zu schwer fallen

Bemerkungen:

17. Zu welchem Zeitpunkt werden Sie abends müde und finden es notwendig zu Bett zu gehen?

Machen Sie bitte ein Kreuz an der für Sie zutreffenden Stelle der Zeitskala.



Bemerkungen:

18. Sie sollen eine schwierige schriftliche Arbeit verrichten (z.B. Ausfüllen eines komplizierten Formulares oder Schreiben eines wichtigen Briefes).

Welche Zeit wäre für Sie die beste?

☐ +1 (6) 8.00-10.00 ☐ 0 (4) 11.00-13.00
☐ 0 (2) 16.00-18.00 ☐ -1 (0) 19.00-21.00

Bemerkungen:

19. Sie sind am Samstagabend lange aufgeblieben und können am Sonntag ausschlafen.

Was würde am nächsten Morgen erfahrungsgemäss passieren?

☐ +2 (4) Ich werde zur gewohnten Zeit wach sein und nicht wieder einschlafen können

☐ +1 (3) Ich werde zur gewohnten Zeit aufwachen und hinterher noch ein bisschen dösen

☐ -1 (2) Ich werde zur gewohnten Zeit aufwachen, aber sicherlich wieder einschlafen

☐ -2 (1) Ich werde mindestens einige Stunden später aufwachen als sonst

Bemerkungen:

20. Wie würden Sie sich bei einer kurzen Nachtschicht von 2 Stunden (4 - 6 Uhr morgens) verhalten?

☐ -1 (1) Ich würde überhaupt nicht zu Bett gehen, bis die Wache anfängt, und erst hinterher schlafen

☐ 0 (2) Ich würde vor der Wache kurz schlafen, aber im wesentlichen den Schlaf erst nach der Wache nachholen

☐ 0 (3) Ich würde schon ein gut Teil meines Schlafes vor Beginn der Wache absolvieren und hinterher noch kurz wieder einschlafen

☐ +1 (4) Ich würde schon vor Beginn der Nachtwache hinreichend schlafen und hinterher aufbleiben

Bemerkungen:

21. Schwere körperliche Arbeit verkrafte ich am besten um:

☐ +1 (4) 8.00-10.00 ☐ 0 (3) 11.00-13.00
☐ 0 (2) 16.00-18.00 ☐ -1 (1) 19.00-21.00

Bemerkungen:

22. Ihre Arbeitskollegen wollen mit Ihnen ein körperliches Fitness-Training zwischen 22.00 und 23.00 Uhr abends durchführen.

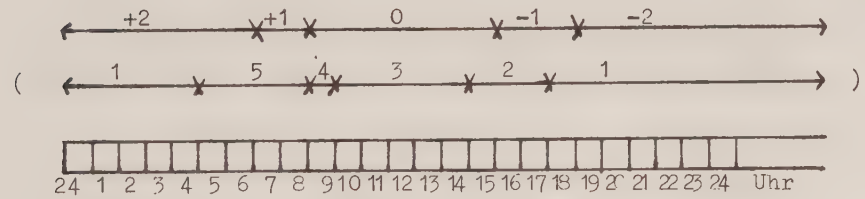
Was meinen Sie zu diesem Vorschlag?

☐ -1 (1) Ja, ich würde in guter Form sein
☐ 0 (2) Es ist akzeptabel, ich würde in einer ausreichenden Form sein
☐ 0 (3) Ein bisschen spät, es würde mir nicht leicht fallen
☐ +1 (4) Nein, ich würde es für absolut zu schwierig halten

Bemerkungen:

23. Bei gleicher Bezahlung würde ich am liebsten arbeiten von ... bis ...

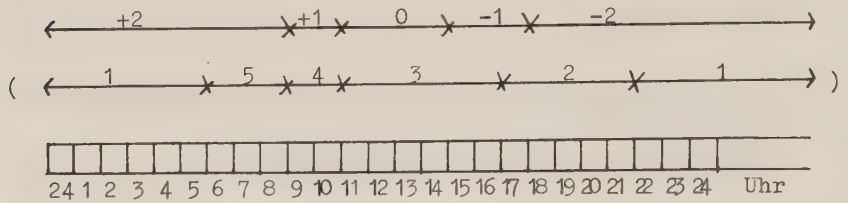
Jedes Kästchen stellt eine Stunde dar. Bezeichnen Sie fünf aufeinanderfolgende Stunden.



Bemerkungen:

24. Zu welchem Zeitpunkt des Tages fühlen Sie sich erfahrungsgemäss am besten?

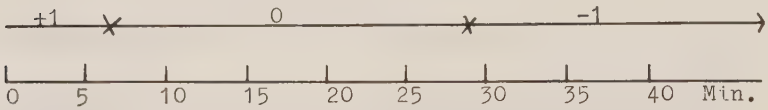
Zeichnen Sie ein Kreuz im entsprechenden Abschnitt der Zeitskala ein.



Bemerkungen:

25. Wieviel Zeit verbringen Sie gewöhnlich an Wochenenden und Feiertagen morgens nach dem Erwachen dösend im Bett, bis Sie aufstehen?

Zeichnen Sie ein Kreuz am entsprechenden Punkt der Zeitskala ein.



Bemerkungen:

26. Sie haben sicher schon etwas von sogenannten "Morgenmenschen", die sich morgens am besten fühlen, und "Abendmenschen", solchen, die sich abends am besten fühlen, gehört. Zu welchen dieser Typen würden Sie sich selbst rechnen?

☐	+4 (6)	Ausgesprochen ein Morgentyp
☐	+2 (4)	Eher ein Morgen- als ein Abendtyp
☐	-2 (2)	Eher ein Abend- als ein Morgentyp
☐	-4 (0)	Ausgesprochen ein Abendtyp

Bemerkungen:

Zum Schluß möchte ich Herrn Professor Dr. med. G. Hildebrandt meinen herzlichen Dank aussprechen für die Überlassung des Themas, für die vielen Anregungen zur Durchführung der Untersuchungen und sein konstantes Interesse am Fortgang der Arbeit.

Herrn Dr. med. H. Strempel gilt mein besonderer Dank für seine Mithilfe und Beratung, die mit immer neuen Hinweisen für die Auswertung der Ergebnisse und die Gestaltung der Arbeit verbunden war.

Auch Frl. H. Arnold möchte ich vielmals für die technische Ausführung der Abbildungen danken.

Lebenslauf

Am 06.04.1950 wurde ich als erster von vier Söhnen des Bz.-Schornsteinfegermeisters Anton Ritter und seiner Ehefrau Gisela in Veckerhagen/Weser geboren. Im April 1956 wurde ich in die Volksschule Veckerhagen eingeschult. Nach unserem Umzug nach Treysa trat ich 1960 in die Sexta des Gymnasiums Schwalmschule in Treysa ein. 1969 legte ich dort die Reifeprüfung ab. Kurz darauf erhielt ich die Einberufung zur Bundeswehr, ich verpflichtete mich auf 2 Jahre. 1971 erfolgte die Entlassung als Leutnant d.R. im Sanitätsdienst der Bundeswehr.

Zum WS 1971/72 immatrikulierte ich mich als Student der Chemie. 1972 heiratete ich Birgit Haase. Zum WS 1972/73 wechselte ich das Studienfach und schrieb mich als Student der Medizin ein. 1973 legte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung ab, 1974 die ärztliche Vorprüfung. Ein Jahr später bestand ich den ersten Abschnitt der ärztlichen Prüfung. Im Februar 1977 wurde unser Sohn Helge geboren. Im Herbst des gleichen Jahres legte ich den zweiten Abschnitt der ärztlichen Prüfung und am 18.10.1978 den dritten Abschnitt ab. Am 25.12.1978 wurde unser zweiter Sohn Nils geboren.

Seit dem 1. Dezember 1978 bin ich als Assistenzarzt im Kreiskrankenhaus Ziegenhain beschäftigt.

Hans-Reinhard Ritter

Meine akademischen Lehrer waren in Marburg die Damen und Herren Professoren und Dozenten:

Amon, Aziz, Baltzer, Boerngen, Braasch, Buchholz, Daume, Dennhardt, Dittrich, Dombrowski, Eißner, Elbel, Eschenbach, Exner, Friederich, Ganz, Geus, Goebel, Golenhofen, Habermehl, Haberich, Hamelmann, Hardewig, Heene, Hensel, Hildebrandt, Hilgermann, Hort, Huch, Ihm, Joseph, Kaffarnik, Kalbfleisch, Karlson, Kleinsasser, Knauff, Koecke, Koransky, Kuni, Lange, Lauer, Latta, Lorenz, Ludwig, Mannheim, Maroske, Martini, Massarat, Niemeyer, Oepen, Perst, Petry, Pohlen, Portig, Pots, Richter, Riecken, Rodeck, Rohen, Schaumlöffel, Schmitz-Moormann, Senger, Siegert, Siegrist, Sodomann, Solcher, Straub, Sturm, Stutte, Thoenes, Walcher, Welge-Lüssen, Wendt, Wesemann, Willenbockel.